

MÁRIO DE SOUZA ALMEIDA

**TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E A CRIATIVIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:
UM ESTUDO DE CASO EM GRANDES ORGANIZAÇÕES**

Florianópolis, 2004

MÁRIO DE SOUZA ALMEIDA

**TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E A CRIATIVIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:
UM ESTUDO DE CASO EM GRANDES ORGANIZAÇÕES**

Tese submetida ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor, na área de concentração em Engenharia de Avaliação e de Inovação Tecnológica.

Orientado por: Prof^a. Aline França de Abreu, Ph.D

Florianópolis, 2004

Mário de Souza Almeida

**TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E A CRIATIVIDADE NO
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS:
UM ESTUDO DE CASO EM GRANDES ORGANIZAÇÕES**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 20 de agosto de 2004

**Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Curso**

Banca Examinadora:

**Prof^a. Aline França de Abreu, Ph.D
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientadora**

**Prof^a. Maria Terezinha Angeloni, Dra.
Unisul
Membro externo**

**Prof. Álvaro G. Rojas Lezana, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro**

**Prof. Antônio Carlos Gastaud Maçada, Dr.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Membro externo**

**Prof^a. Edinice Mei Silva, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina
Moderadora**

Dedico este trabalho aos meus pais, Irene e Antonio, duas grandes fontes de inspiração.

AGRADECIMENTOS

À professora Aline França de Abreu, por sua enorme paciência e pelas orientações valiosas, sem as quais este trabalho não se concretizaria;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, que ampliaram meus horizontes;

Aos meus colegas de departamento, que tanto me estimularam a terminar esta tese;

Aos meus familiares e amigos, que a todo momento me cobravam e diziam palavras de ânimo, e que eram compreensivos diante do tempo que eu dedicava a este trabalho;

À minha amada Claudia, que não só me estimulou a terminar esta etapa de minha formação, como auxiliou muito na busca por materiais;

A todos os que de diversas formas exerceram influência na concretização desta obra, fica aqui o registro de meu sincero agradecimento.

No princípio criou Deus os céus e a terra. Gên. 1:1.
E disse Deus: Façamos o homem à nossa imagem,
conforme a nossa semelhança. Gên. 1:26.

RESUMO

ALMEIDA, Mário de Souza. **Tecnologia de informação e a criatividade no desenvolvimento de produtos:** um estudo de caso em grandes organizações. 2005. 212 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Este estudo tem o objetivo geral de identificar o uso da tecnologia de informação nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos, a partir do estudo de multicasos em grandes empresas brasileiras. Sua importância decorre da crescente necessidade de criatividade nas organizações, especialmente em sua atividade de atender aos anseios dos clientes mediante o oferecimento de novos produtos. Deve-se considerar ainda como importante em função dos grandes volumes de recursos que vêm sendo investidos pelas organizações em Tecnologia de Informação, sem que no entanto sejam proporcionados todos os resultados possíveis, especialmente no que diz respeito ao estímulo à criatividade. Trata-se de um estudo teórico e empírico, em que foram estudados os casos de três organizações, tendo caráter exploratório e descritivo. As organizações foram selecionadas por acessibilidade, e os respondentes foram selecionados intencionalmente. As organizações foram a Weg, a Siemens e a Datasul, tendo sido aplicadas três entrevistas semi-estruturadas em cada uma delas. Os relatos foram analisados qualitativamente, resultando em um diagnóstico da utilização da TI no processo de desenvolvimento de produtos das três organizações. Constatou-se que todas elas utilizam quase em sua potencialidade a TI, no sentido de dar suporte ao desenvolvimento de produtos, havendo a possibilidade de estímulo à criatividade, em conformidade com as relações levantadas, entre a TI, a criatividade e o processo de desenvolvimento de produtos. Nenhuma das três empresas, entretanto, utiliza software de geração de idéias, o que poderia auxiliar na etapa de incubação, assim como foi observada a falta de ferramentas de TI para o registro de idéias fora do ambiente de trabalho, adoção de flexibilidade de horários e disponibilização de equipamentos para o trabalho fora do ambiente organizacional, e a dedicação do tempo disponibilizado pelo uso da TI, para o desenvolvimento da criatividade.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação; Criatividade; Desenvolvimento de produtos.

ABSTRACT

ALMEIDA, Mário de Souza. **Tecnologia de informação e a criatividade no desenvolvimento de produtos:** um estudo de caso em grandes organizações. 2004. 212 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This research has as objective to identify the use of information technology in the creative process paths, in the products development, by a multicase research, in big brazilian enterprises. Its importance comes from the growing need of creativity in organizations, mainly in the activity of answering customers desires, by offering new products. It's important yet because of the big amounts or resources that have been invested by organizations in information technology, without achieving all the possible results, mainly regarding creativity stimulation. It's a theoretical and empiric study, in which were studied three organization cases, by exploratory and descriptive means. The organizations were selected by accessibility, and the respondents were intentionally selected. The organizations were Weg, Siemens and Datasul, and were applied three semi-structured interviews in each one of them. The speeches had qualitatively analysis, resulting in diagnostic of IT utilization in the product development process in the three organizations. All of them used almost in its strength the IT, in the meaning of giving support to product development, while being possible to improve the creative potential, according to the relationships observed between IT, creativity and new product development process. None of the three organizations use ideas generation software, wich might help in the incubation path, as well as it was observed the missing of IT to register ideas out of the job environment, adoption of flexible job schedules and disponibilization of equipments to work out of the organizational environment, and the destination of the time allowed by IT use, to develop creativity.

Key-words: Information Technology; Creativity; Products Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interferência da TI no processo criativo organizacional.....	14
Figura 2 – Processo de identificação do uso da TI nas organizações, nas etapas do processo criativo em desenvolvimento de produtos.....	14

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – As diferentes formas de entender a criatividade.....	21
Quadro 2 – Principais características da criatividade.....	25
Quadro 3 – Possíveis aplicações para a criatividade.....	25
Quadro 4 – Motivos pelos quais a criatividade é importante.....	35
Quadro 5 – Formas como ocorre a criatividade.....	42
Quadro 6 – Fatores que estimulam a criatividade.....	44
Quadro 7 – Fatores que inibem a criatividade.....	55
Quadro 8 – Características do ambiente criativo.....	58
Quadro 9 – Formas de medir a criatividade de uma organização.....	61
Quadro 10 – Características da Tecnologia de Informação.....	65
Quadro 11 – Usos da Tecnologia de Informação.....	73
Quadro 12 – Tecnologias de Informação.....	76
Quadro 13 – Impactos do uso da Tecnologia de Informação sobre as organizações.....	82
Quadro 14 – Impactos da Tecnologia de Informação sobre as pessoas.....	91
Quadro 15 – Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade.....	100
Quadro 16 – Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.....	107
Quadro 17 – Etapas do processo criativo x Etapas do processo de desenvolv. de produtos	115
Quadro 18 – TI x Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.....	123
Quadro 19 – Relações entre TI, Criatividade e Proc. de Desenvolvimento de Produtos.....	129
Quadro 20 – Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade nas empresas.....	185
Quadro 21 – Relações entre TI, Criatividade e Proc. Desenv. Produtos nas empresas.....	187
Quadro 22 – Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Weg.....	188
Quadro 23 – Relações entre TI, Criatividade e Proc. Desenv. Produtos na Weg.....	189
Quadro 24 – Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Siemens.....	190
Quadro 25 – Relações entre TI, Criatividade e Proc. Desenv. Produtos na Siemens.....	191
Quadro 26 – Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Datasul.....	192
Quadro 27 – Relações entre TI, Criatividade e Proc. Desenv. Produtos na Datasul.....	193

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Problema de pesquisa.....	15
1.2	Objetivos do trabalho.....	15
1.3	Justificativas.....	16
1.4	Originalidade.....	17
1.5	Estrutura do trabalho.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	Criatividade.....	21
2.1.1	<u>A compreensão da criatividade ao longo do tempo.....</u>	21
2.1.2	<u>Algumas definições de criatividade.....</u>	33
2.1.3	<u>Por que a criatividade é importante?.....</u>	35
2.1.4	<u>A ocorrência da criatividade.....</u>	42
2.1.5	<u>Como a criatividade pode ser estimulada.....</u>	44
2.1.6	<u>Barreiras ao processo criativo.....</u>	55
2.1.7	<u>Quais as características de um ambiente criativo?.....</u>	57
2.1.8	<u>Formas de medir a criatividade na organização.....</u>	61
2.2	Tecnologia de informação.....	62
2.2.1	<u>O que é tecnologia de informação.....</u>	62
2.2.2	<u>Características da tecnologia de informação.....</u>	65
2.2.3	<u>Usos da tecnologia de informação.....</u>	73
2.2.4	<u>Tecnologias de informação disponíveis.....</u>	76
2.2.5	<u>Impactos do uso da tecnologia de informação sobre a organização.....</u>	82
2.2.6	<u>Impactos do uso da tecnologia de informação sobre as pessoas.....</u>	90
2.2.7	<u>Planejamento da TI.....</u>	96
2.2.8	<u>Tecnologia de Informação e a Criatividade.....</u>	99
2.3	Desenvolvimento de produtos.....	105
2.3.1	<u>Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.....</u>	107
2.3.2	<u>Criatividade no processo de desenvolvimento de produtos.....</u>	115
2.3.3	<u>Tecnologia de informação no desenvolvimento de produtos.....</u>	123
2.4	Criatividade, TI e o processo de desenvolvimento de produtos.....	129
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	132
3.1	Tipo de pesquisa.....	134
3.2	Delimitação.....	135
3.3	Amostragem.....	136
3.4	Técnica de coleta de dados.....	138
3.5	Técnica de análise de dados.....	141
3.6	Operacionalização das variáveis.....	144
4	TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E CRIATIVIDADE NAS EMPRESAS.....	146
4.1	Weg.....	146
4.2	Siemens.....	148
4.3	Datasul.....	149
4.4	Estímulo à criatividade nas três organizações.....	150
4.5	Uso da Tecnologia de Informação.....	153
4.6	Tecnologia de Informação e Criatividade na percepção dos entrevistados.....	155
4.7	Especificidade da Tecnologia de Informação no processo criativo.....	157
4.8	O tempo e a tecnologia de informação.....	160

4.9	Acesso e disseminação de informações.....	162
4.10	Trabalho em equipe no processo criativo.....	167
4.11	Disponibilidade de ferramentas para registro de informações.....	170
4.12	Contato com produtos, técnicas e idéias.....	171
4.13	Integração entre organizações.....	174
4.14	Diferentes formas de ver as informações.....	176
4.15	Ausência de estabilidade.....	178
4.16	Educação não voltada a reprodução de idéias.....	181
4.17	Independência dos colaboradores.....	182
4.18	A criatividade e o uso da TI nas três organizações.....	185
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	195
5.1	Limitações.....	198
5.2	Recomendações para o planejamento da TI visando o estímulo à criatividade.....	198
5.3	Recomendações para estudos futuros.....	200
	REFERÊNCIAS.....	202
	APÊNDICES.....	210

1. INTRODUÇÃO

O mundo tem passado por inúmeras transformações ao longo do último século, e tais ocorrências têm se mostrado tanto mais profundas e freqüentes, quanto mais o tempo passa. Muitas tecnologias vêm sendo criadas, inicialmente para substituir a força humana, e mais recentemente para auxiliar no que diz respeito a armazenagem, processamento e disseminação de dados, informações e conhecimentos. O primeiro computador foi criado na década de 1940 com finalidades militares, em função da Segunda Guerra Mundial (SANTOS, 2000), e desde então tem sido aprimorado e miniaturizado continuamente, visando auxiliar nas mais diversas atividades que é possível imaginar, tanto no âmbito organizacional quanto no familiar, alterando a forma com que as pessoas comunicam-se e fazem seus negócios, ampliando as percepções e as possibilidades de divulgação.

Neste início de milênio as pessoas e as organizações têm fácil acesso a informações sobre as principais ocorrências em qualquer parte do mundo, mas em muitos casos desconhecem a própria vizinhança. A concorrência passa a desenvolver-se em nível mundial, requerendo flexibilidade nas estruturas organizacionais e agilidade em suas operações, sendo essencial o apoio da tecnologia. A participação do ser humano, entretanto, não pode ser menosprezada.

A maior parte dos programas atuais desempenha um papel de *tecnologia intelectual*: eles reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais. As redes informáticas modificam os circuitos de comunicação e de decisão nas organizações. Na medida em que a informatização avança, certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma. O que equivale a dizer que engenheiros do conhecimento e promotores da evolução sociotécnica das organizações serão tão necessários quanto especialistas em máquinas (LÉVY, 1993, p.54).

Até mesmo a forma como as pessoas mantêm suas relações com colegas de trabalho, clientes, fornecedores e concorrentes, e o espaço que ocupam para executar suas atividades,

têm sido transformados. Cada dia mais, as atividades operacionais humanas vêm sendo executadas por máquinas, e mesmo o processo decisório está sendo facilitado ou radicalmente transformado. Uma capacidade humana, entretanto, continua sendo essencial às organizações, e provavelmente levará muito tempo até que as máquinas cheguem a um nível em que ameacem substituí-la. Trata-se da criatividade, uma capacidade nobre, peculiar do ser humano, que pode ser estimulada e reforçada, ou ridicularizada e inibida, conforme os padrões culturais de um povo ou de uma organização. Burke (1994) afirma que a única função que os computadores nunca serão capazes de substituir completamente é a da mente humana, e que portanto o papel do administrador, cada vez mais deve ser o de promover e facilitar a criatividade nos outros, o que potencialmente virá a ser uma qualidade vital em anos futuros. Nesse mesmo sentido, Pitassi e Leitão (2002, p.81) afirmam que, “diferentemente da inteligência do computador, que processa sinais, a inteligência humana processa informações. No processo cognitivo humano, a capacidade de abstração é uma característica única”, e portanto a criatividade humana não sofreria ameaça de substituição por computadores.

As atitudes que as pessoas desenvolvem em relação aos indivíduos criativos, bem como as motivações subjetivas à expressão da criatividade, têm sido objeto de inúmeros estudos, mas pouco se fala da relação que a tecnologia pode ter sobre a mesma. Já se sabe que a tecnologia influencia inúmeras atividades humanas, especialmente aquelas que se relacionam com a comunicação e a percepção, que por sua vez apresentam relação direta com a criatividade. Lévy (1993, p.56) afirma que

os arquitetos estudaram a resistência dos materiais e a mecânica, conhecem todas as propriedades do cimento. Mas seus conhecimentos, como todos sabem, não se limitam à vertente objetiva de sua profissão. Que diríamos de urbanistas que não tivessem nenhuma noção sobre sociologia, estética ou história da arte? Entretanto, a maioria dos informatas se encontra hoje em situação análoga a esta. Eles intervêm sobre a comunicação, a percepção e as estratégias cognitivas de indivíduos e de grupos de trabalho; apesar disto, não encontramos em seu currículo nem pragmática da comunicação, nem psicologia cognitiva, história das técnicas ou estética. Como acordar os futuros informatas para a dimensão humana de sua missão? Somos forçados a constatar que o ensino superior produz hoje, na maioria dos casos, ‘especialistas em máquinas’.

Esse é o tema que motiva o desenvolvimento deste estudo, isto é, a idéia de que a tecnologia de informação (TI) deve ser planejada, desenvolvida e utilizada para servir melhor ao ser humano, e mais especificamente para estimular a criatividade, inclusive dentro de empresas. Tendo em vista a grande extensão e complexidade desse tema, uma forma de delimitação do estudo é a escolha intencional de três organizações da região sul do Brasil, selecionadas por acessibilidade, que apresentem altos investimentos em TI, e que tenham foco no desenvolvimento de produtos. Considerando também o fato de que a criatividade pode se manifestar em diversos aspectos dentro de uma mesma organização, desde o jardim na entrada da empresa, até os uniformes utilizados, passando pelo atendimento aos clientes e processos organizacionais, outra forma de delimitação é a restrição do estudo à criatividade relacionada ao processo de desenvolvimento de novos produtos ou melhorias nos produtos existentes.

As empresas objeto de pesquisa são: WEG (Jaraguá do Sul/SC); Siemens (Curitiba/PR); e Datasul (Joinville/SC).

Segundo Demo (1994, p. 42), “a construção científica gira, poderíamos dizer, em torno de hipóteses de trabalho”. Essa prática é muito comum especialmente em pesquisas quantitativas, em que é utilizada a estatística e são feitos testes de hipóteses. Nos estudos de caráter qualitativo, por outro lado, o uso de hipóteses pode ser substituído por premissas norteadoras, que direcionam a pesquisa e podem levar a conclusões que as confirmam ou refutam, mas sem a obrigatoriedade de um teste de falseabilidade.

Nesse sentido, a premissa norteadora desta pesquisa, é a idéia de que a Tecnologia de Informação pode ser utilizada de forma a interferir positivamente no processo criativo dentro das organizações, conforme se apresenta na figura 1.

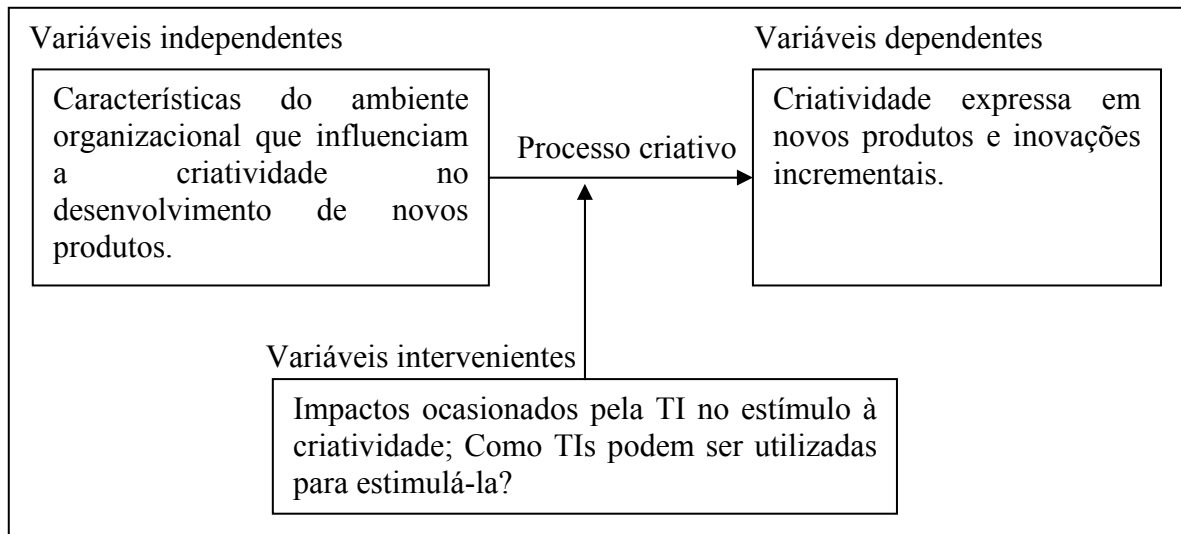


Figura 1: Interferência da TI no processo criativo organizacional.

Partindo da premissa norteadora, a figura 2 apresenta o processo de identificação do uso da tecnologia de informação em grandes organizações brasileiras, e sua compatibilidade com as relações entre TI, criatividade e processo de desenvolvimento de produtos.

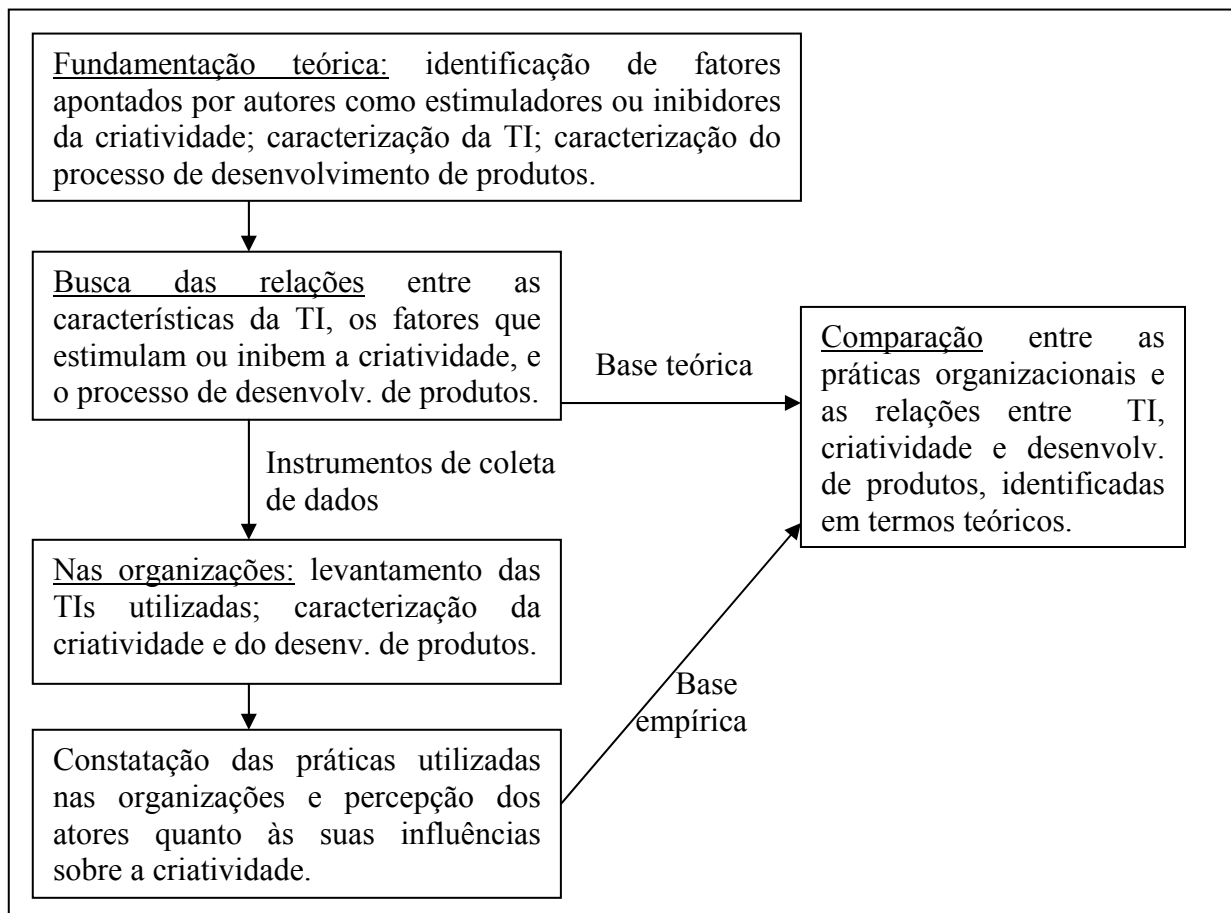


Figura 2: Processo de identificação do uso da TI nas organizações, nas etapas do processo criativo em desenvolvimento de produtos.

1.1 Problema de Pesquisa

O problema pode ser definido como uma questão que intriga, ou como um desafio, ou mesmo como “algo a ser demonstrado ou uma incógnita que desejamos elucidar. Na prática, problema é aquilo que queremos mostrar, onde queremos chegar, a tarefa científica a ser realizada” (DEMO, 1994, p.43). Tendo por base a argumentação e o encadeamento de idéias até aqui apresentados, pode-se estabelecer o seguinte problema de pesquisa para este estudo: “De que forma é utilizada a tecnologia de informação nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos, em grandes empresas brasileiras?”

1.2 Objetivos do trabalho

Partindo-se do problema de pesquisa, estabelecem-se os seguintes objetivos geral e específicos:

- a) Objetivo Geral: Identificar o uso da tecnologia de informação nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos, a partir do estudo de multicasos em grandes empresas brasileiras.
- b) Objetivos Específicos:
 - Identificar os usos de TI no processo de desenvolvimento de produtos;
 - Descrever a forma como a TI pode se relacionar com a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos;
 - Verificar as práticas de usos de TI em grandes organizações brasileiras, nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos.

1.3 Justificativas

Quanto à importância, este estudo é justificado pela crescente necessidade de criatividade nas organizações, especialmente em sua atividade principal de atender aos anseios dos clientes mediante o oferecimento de novos produtos, sempre agregando algum valor que não tenha sido oferecido pela concorrência. O fenômeno da globalização econômica e cultural leva a todo o planeta as novidades que surgem diariamente nas mais diversas localidades, tornando muito rápida a obsolescência dos produtos existentes, ao mesmo tempo que cria novas necessidades entre os consumidores. Aliado a esse fato, cabe a constatação de que os valores que muitas organizações investem em tecnologia nem sempre proporcionam os efeitos desejados quanto a agilização de processos e controles sobre as operações diárias, e muito menos proporcionam outros efeitos como o estímulo à criatividade, algo totalmente inusitado ou no mínimo subestimado pela grande maioria dos usuários e dirigentes organizacionais.

A importância deste estudo também se caracteriza pela valorização do ser humano dentro do ambiente organizacional, uma vez que a tecnologia pode ser usada de forma a alavancar as suas atividades mediante o uso de ferramentas flexíveis, que liberem tempo para o uso das capacidades individuais e grupais, em contrapartida à possibilidade de reduzir o desenvolvimento da criatividade mediante a redução do trabalhador à condição de mero digitador de dados em um sistema com grandes limitações de uso. Trata-se do reconhecimento do grande valor que o capital humano tem assumido, em um tempo em que o conhecimento passa a ser muito valorizado (era do conhecimento).

A informação tem constituído um importante diferencial competitivo (LESCA; ALMEIDA, 1994), e os conhecimentos dos colaboradores também têm sido alvo de inúmeros estudos e esforços organizacionais (GROTTO, 2001), pois estão além das informações e dos dados organizacionais, auxiliando os seus gestores no estabelecimento de estratégias

competitivas, ainda mais diante de um ambiente tão turbulento como se observa atualmente. As organizações estão sendo pressionadas a inovarem continuamente e a competirem internacionalmente, o que torna premente o desenvolvimento da criatividade.

Este estudo justifica-se quanto à oportunidade, pois já se passou mais de meio século desde o desenvolvimento do primeiro computador, e ainda não estão sendo aproveitadas muitas das possibilidades de interação com o mesmo. Diariamente surgem novas ferramentas tecnológicas com inúmeras funções e operações, que se tornam obsoletas antes mesmo que os usuários aprendam a utilizá-las em sua totalidade, e o estímulo ao consumismo enfatiza a simples substituição dos produtos, sem valorizar o desenvolvimento das capacidades humanas associadas. Já é tempo de desenvolver estudos que promovam o engrandecimento das habilidades humanas, e esta tese tem o propósito de oferecer uma contribuição, ainda que modesta, nesse sentido.

Pode-se ainda justificar este estudo quanto à viabilidade, considerando que existe farta literatura sobre criatividade, sobre tecnologia de informação e sobre o processo de desenvolvimento de produtos, bem como é possível o acesso a grandes organizações desenvolvedoras de novos produtos e que utilizem a tecnologia de informação no sul do Brasil, requerendo pouco investimento em deslocamentos.

1.4 Originalidade

Por fim, esta tese justifica-se quanto à originalidade, visto que ainda não foram observados estudos que investiguem o uso da tecnologia de informação nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos em organizações brasileiras.

Dentre as obras estudadas, várias fazem a ligação entre TI e criatividade, ou entre criatividade e processo de desenvolvimento de produtos, ou entre TI e processo de

desenvolvimento de produtos. A obra de Boutellier et al. (1998) foi a única encontrada abrangendo simultaneamente os três tópicos, isto é, o impacto do uso da TI sobre a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos, com base em um estudo de caso sobre a IBM.

1.5 Estrutura do trabalho

Considerando suficientes as justificativas expostas, dá-se prosseguimento ao estudo mediante a apresentação de uma fundamentação teórica no capítulo 2, com foco em criatividade, tecnologia da informação, processo de desenvolvimento de produtos, e as possíveis relações entre os três temas, sendo descrita no capítulo 3 a metodologia adotada neste estudo. O capítulo 4 apresenta a comparação entre a realidade constatada nas organizações e as relações observadas em termos teóricos, reservando-se o capítulo 5 para as considerações finais e recomendações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As organizações são estruturas em que duas ou mais pessoas se unem para realizar o trabalho que individualmente não lhes seria possível. De acordo com Cruz (1997), uma organização sempre terá pelo menos um processo, será composta por pessoas e disporá de tecnologia de informação para viabilizar às pessoas a realização do processo. Uma idéia semelhante é apresentada por Walton (1993), ao propor o triângulo estratégico, cujos vértices são a estratégia de negócios, a estratégia de TI e a estratégia de organização. As duas proposições são muito parecidas, visto que a estratégia de negócios pode ser entendida como o processo organizacional, a tecnologia de informação é salientada diretamente pelos dois autores, e a estratégia de organização corresponde à forma de organizar as pessoas, tanto no espaço físico e junto às ferramentas de trabalho, quanto em seus relacionamentos, envolvendo comunicações e hierarquia. Os autores também são unânimes no entendimento de que os três elementos são interdependentes, visto que a alteração em uma tecnologia de informação provavelmente ocasionará mudanças na estrutura e no processo organizacional, da mesma forma que uma mudança no processo (ou estratégia de negócio) deverá ocasionar mudanças na estrutura organizacional e na tecnologia de informação adotada, e mudanças nos relacionamentos entre as pessoas (estrutura organizacional) poderão afetar o processo e a tecnologia adotada. Idéias compatíveis são apresentadas por Albertin (2001, p.45), ao afirmar que “a utilização de TI significa uma mudança, muitas vezes profunda, na organização, que deve ser planejada e preparada para que se garanta seu sucesso”. Albertin e Moura (2002, p.116) ainda reforçam essa idéia, ao afirmarem que “é necessária a adequação organizacional e tecnológica para os novos modelos de negócio, bem como seu alinhamento estratégico, para obter retorno sobre o investimento”.

Seguindo a mesma linha de pensamento, Oliveira e Maçada (2003, p.367) citam que, “de acordo com Weill & Broadbent (1996 e 2000), a Visão de Infra-Estrutura de uma empresa

deve ser alterada conforme o acontecimento de mudanças no Contexto Estratégico e nas Máximas da Empresa”. Os autores fazem um estudo de caso utilizando as proposições de máximas de empresa, de TI e de conjunto de serviços de infra-estrutura, bem como o “*reach and range*” (alcance e utilização), a fim de avaliar o alinhamento dos investimentos que vêm sendo feitos em TI em um terminal de containers do RS, com a direção estratégica dos negócios da organização.

Partindo dessa forma de enxergar a organização (composta por Processos, Pessoas e TI interdependentes), percebe-se a necessidade de buscar uma compreensão das características da criatividade, da tecnologia de informação e do processo de desenvolvimento de produtos (que é parte do processo principal das organizações estudadas), cuja relação é objeto deste estudo, sendo que em muitos casos, parte-se de conceitos e práticas individuais, para depois descrever as suas relações, a fim de chegar às aplicações práticas. Este capítulo deve proporcionar uma melhor compreensão da forma como a tecnologia de informação pode, teoricamente, influenciar a criatividade coletivamente, no ambiente organizacional (e especificamente no processo de desenvolvimento de produtos), e não apenas na esfera individual.

Nesse sentido, apresentam-se a seguir (item 2.1) as diferentes formas como a criatividade já foi compreendida ao longo do tempo, a definição adotada para este estudo, a sua importância, as formas como normalmente ocorre, os possíveis estímulos e barreiras à criatividade, as características do ambiente criativo e as formas de medi-la, para depois abordar a tecnologia de informação (item 2.2), definindo-a, caracterizando-a, apresentando seus principais usos, bem como as principais TIs disponíveis, os seus impactos sobre as pessoas e sobre as organizações, as características do seu planejamento e a sua relação com a criatividade. No item 2.3 são apresentadas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, as relações entre estas etapas e a TI, e as relações entre estas etapas e o processo

criativo, para finalmente chegar ao relacionamento entre os três tópicos, isto é, entre TI, criatividade e desenvolvimento de produtos (item 2.4), a fim de estruturar os instrumentos de coleta de dados.

2.1 Criatividade

2.1.1 A compreensão da criatividade ao longo do tempo

Resumidamente, as diversas formas de compreensão da criatividade, manifestas ao longo do tempo, podem ser observadas no Quadro 1, a seguir:

TEORIAS	FORMAS DE ENTENDER A CRIATIVIDADE
Teorias filosóficas do velho mundo	Criatividade vem da inspiração divina – Platão; Criatividade entendida como loucura – antiguidade até séc.XIX.
Teorias filosóficas modernas	Criatividade como gênio intuitivo – pessoas diferenciadas; Criatividade como força vital – evolução e adaptação; Criatividade como força cósmica – ela é universal.
Teorias psicológicas	Associacionismo – idéias surgem de associações de outras já existentes; Teoria da Gestalt – impulso inato para redirecionar solução incompleta; Psicanálise – Freud – resolução de conflito dentro do inconsciente; Neopsicanálise – criatividade é processo do pré-consciente; Reação ao freudianismo –reduzida de impulsos, e tem fim em si mesma; E.G. Schachtel – criatividade vem da abertura ao mundo exterior; Carl Rogers – comportamento intuitivo ou tendência à realização; Maslow – união entre consciente e inconsciente; Intuição – processamento cerebral sem que haja intenção de racionalidade; Análise fatorial – Psicologia Experimental – pensamentos divergentes; Torrance – criatividade infantil pode ser promovida nas escolas; Pensamento lateral – reorganização de informações em novos padrões; Problem-solving – solução de problemas usando experiências anteriores; A.H. Koestler – conexão entre os níveis de experiência e de referência.

Quadro 1: As diferentes formas de entender a criatividade

Fonte: Adaptado de Stoltz (1999).

Apesar do lançamento de muitos livros e artigos sobre criatividade nos últimos anos, esse tema absolutamente não é recente. “Foi nos Estados Unidos da América do Norte que nasceu, há mais de 40 anos, por interesses pragmáticos do desenvolvimento das empresas e da tecnologia, o movimento pró-criatividade, que hoje está cada vez mais consistente” (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.11).

Historicamente a criatividade já foi entendida de formas muito diversas, conforme o levantamento feito por Stoltz (1999), destacando-se:

a) Teorias filosóficas do velho mundo:

- Criatividade como resultado da inspiração divina – é uma idéia que tem suas origens em Platão, mas encontra respaldo em alguns autores das décadas de 1950 e 1960;
- Criatividade entendida como loucura – idéia que remonta à antigüidade, persistindo no século XIX a idéia do artista como louco real ou potencial.

b) Teorias filosóficas modernas:

- Criatividade como gênio intuitivo – acreditava-se que algumas pessoas especialmente dotadas seriam capazes de captar instantaneamente algo que aos demais poderia requerer grande esforço, e nesse caso a criatividade não poderia ser alcançada por meio da educação;
- Criatividade como força vital – constitui uma idéia evolucionista que apresenta a capacidade criadora como inerente aos organismos vivos, em sua contínua função de adaptação;
- Criatividade como força cósmica – é a idéia de que existe uma criatividade universal que resiste a tudo, sendo a criatividade humana apenas uma manifestação da mesma.

c) Teorias psicológicas:

- Associacionismo – Novas idéias surgem das associações entre idéias anteriores, variando o grau de criatividade conforme a freqüência, vivacidade e tempo decorrido do relacionamento entre duas idéias;

- Teoria da Gestalt – A pessoa percebe uma solução como incompleta para um determinado problema, e sua mente tem um impulso inato de identificar a configuração global e tentar redirecioná-la à ordem;
- Psicanálise – Desenvolvida por Freud, essa teoria percebe a criatividade como uma resolução de um conflito dentro do inconsciente;
- Neopsicanálise – Percebe a criatividade como resultado de um processo do pré-consciente, pois ele tem a capacidade de reunir, comparar e rearranjar idéias;
- Reação ao freudianismo – Trata-se de uma linha de pensamento segundo a qual a criatividade, além de redutora de impulsos (pensamento freudiano), pode também constituir um fim em si mesma, sendo Schachtel e Rogers seus expoentes;
- E.G. Schachtel – Afirma que a criatividade provém da abertura ao mundo exterior e da maior receptividade à experiência, e não de manifestações de impulsos interiores do ser humano;
- Carl Rogers – Enxerga a criatividade em sentido restrito como um comportamento intuitivo e espontâneo, e em sentido amplo como uma tendência à auto-realização, na medida em que a pessoa concretiza suas potencialidades;
- Maslow – Percebe a criatividade como resultado da união entre o consciente e o inconsciente, sendo que o segundo faz uso racional dos processos do primeiro, onde efetivamente se encontra a fonte da criatividade;
- Intuição – A criação seria uma forma de intuição, isto é, um processamento feito pelo cérebro, sem que haja a intenção de racionalidade da pessoa, percebendo rapidamente uma solução para determinada situação ou problema;

- Análise fatorial – Constitui uma tentativa da Psicologia Experimental no sentido de compreender a estrutura do intelecto, identificando então três grandes componentes que são as operações, os conteúdos e os produtos, e ressaltando que os pensamentos divergentes, quando dotados de fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração contribuem para a criatividade;
- Torrance – Estudante da criatividade infantil, afirma que a mesma pode ser promovida nas escolas, e corresponde ao processo de perceber algo que falta ou perturba, formar idéias, testar hipóteses, comunicar resultados e fazer modificações quando necessário;
- Pensamento lateral – Proposta que diferencia os tipos de pensamento e os caminhos seguidos por eles, propondo que o pensamento lateral reorganiza as informações em padrões novos e melhores, promovendo novas interações;
- Problem-solving – Metodologia tratada por vários autores na década de 1970, propõe a idéia de que a criatividade é um tipo de solução de problemas, em que utilizam-se experiências ou relatos de soluções anteriores, em novas circunstâncias, fazendo as devidas adequações. Os resultados variam conforme a idade do sujeito, sua experiência anterior e o tipo de problema;
- A.H. Koestler – Segundo esse autor, os processos criadores são resultado da bissociação, isto é, da conexão entre os níveis de experiência e de referência, desenvolvendo-se o pensando simultaneamente em mais de um plano.

Conforme se observa nesse levantamento de Stoltz (1999), foram muitos os autores que escreveram sobre a criatividade, sob muitos aspectos, buscando entendê-la conforme os conhecimentos existentes em seu tempo, e influenciados pelas culturas em que estavam inseridos. Não se pode considerar que neste início de século e de milênio haja total compreensão do processo criativo, e muito menos pode-se resumir a criatividade a uma

simples definição. A criatividade não é algo simples, até porque manifesta-se de diferentes formas, motivo pelo qual ainda hoje a sua compreensão pode requerer a classificação em diferentes tipos, em conformidade com a sua aplicação ou com as suas características. Nesse sentido, os quadros 2 e 3, apresentados a seguir, enumeram respectivamente as características e as aplicações da criatividade, em conformidade com o levantamento bibliográfico feito.

Criatividade	Algo novo para o indivíduo criador e/ou historicamente;	Boden (1999), Martinez (1997), Barreto (2001), Zanella (2002), Freire (2000)
	Deve ter valor, normalmente para solucionar problemas;	Perkins (1999), Boden (1999), Mirshawka e Mirshawka Jr (1992), Barreto (2001), Zanella (2002), Eysenck (1999), Martinez (1997), Martindale (1999), Ortiz (1997) , Freire (2000)
	Varia de realizações modestas a obras de renome;	Mirshawka e Mirshawka Jr (1992)
	Promovida individual ou coletivamente.	Zanella (2002)

Quadro 2: Principais características da criatividade

A criatividade é normalmente aplicada às seguintes áreas:	Produtos	Expressão – novos produtos	Ewert (1992), Freire (2000)
		Produtiva – aperfeiçoamentos	Ewert (1992), Stoltz (1999), Goleman, Kaufman e Ray (1992), Freire (2000)
	Ciência	Inventiva – união de duas ou mais idéias existentes	Ewert (1992)
		Inovativa – amplia uso de tecnologia existente	Ewert (1992), Perkins (1999)
		Emergente ou exploratória (teoria abrangente) – idéia revolucionária	Ewert (1992), Perkins (1999), Mirshawka e Mirshawka Jr (1992)
	Arte	Obra congelada – a ser contemplada pronta	Perkins (1999)
		Execução ritualizada – contempla-se a execução	Perkins (1999)
	Política	Execução de alto risco, não pode ser prefigurada	Perkins (1999)

Quadro 3: Possíveis aplicações para a criatividade

Ewert (1992, p. 20-22) classifica-a como criatividade de expressão, produtiva, inventiva, inovativa e emergente, e todas elas relacionam-se a produtos ou a novas idéias (ciência). Perkins (1999) também classifica-a em cinco tipos, sendo dois deles no campo da ciência, voltados para a solução de problemas específicos ou para a concepção de uma teoria

abrangente, outros dois relacionados a expressões artísticas, tratando de obras a serem admiradas depois de prontas ou a serem contempladas durante a execução, e por fim a criatividade como execução de alto risco, voltada para a solução de problemas de relacionamento humano, mais aplicada no meio político.

Para Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.24), é possível ver a criatividade de formas muito distintas, oscilando “desde um entendimento muito estreito, que enquadre como criatividade apenas obras e inventos de grande fama e renome, até um sentido muito elástico dos conceitos de novidade e valor, que contenha realizações modestas e intrascendentes”.

Stoltz (1999, p.14) afirma que há “quatro categorias, às quais pertencem as principais definições de criatividade”, a saber, a pessoa que cria, o que inclui a sua fisiologia, o seu temperamento, as suas atitudes pessoais, hábitos e valores; os processos mentais, incluindo a percepção, a motivação, o aprendizado, o pensamento e a comunicação; as influências exercidas pelo ambiente e pela cultura; e os produtos da criatividade, tais como as novas teorias, invenções, pinturas e poemas.

Uma categorização parecida é feita por Zanella (2002, p.38), conforme se observa nas palavras a seguir:

A concepção da criatividade centrada na criação, no processo criativo é fruto do indivíduo e dos elementos internos de personalidade, de motivação, de auto-estima, portanto, elementos internos de seu ser, enquanto que a criatividade instrumental é o resultado de fatores internos e das condições que o ambiente organizacional exerce para o desenvolvimento das capacidades criativas.

Ortiz (1997, p.11) afirma que a criatividade pode ser compreendida em três esferas: Como arte, quando se faz referência ao peculiar e irrepetível, sempre pensando no ato criador; como ciência, quando se faz referência aos princípios e leis que estão imersos no processo criativo; e como tecnologia, quando se pensa no sistema de meios, técnicas, metodologias e estratégias que se pode empregar para desenvolver a criatividade individual, grupal, organizacional, comunitária ou social. Segundo o autor, pode-se até compreender criatividade

como sinônimo de inovação, quando se restringe à busca de soluções novas no campo empresarial, industrial e técnico.

A abrangência da criatividade também é um aspecto a se considerar, tendo em vista que algo pode ser novo para quem teve a idéia, apesar de já ter sido criado anteriormente por outras pessoas, em outras partes do mundo. Nesse sentido,

precisamos distinguir entre dois sentidos de criatividade. Um é psicológico (chamemo-lo de criatividade-P), o outro histórico (criatividade-H). Uma idéia valiosa é P-criativa se a pessoa em cuja mente ela surge não poderia tê-la tido antes; não importa quantas vezes outras pessoas já tiveram a mesma idéia. Em contrapartida, uma idéia valiosa é H-criativa se é P-criativa e ninguém mais, em toda a história da humanidade, a teve antes (BODEN, 1999, p.82).

Tal idéia reforça a de Martinez (1997, p.53-54), para quem criatividade é “o processo de produção de ‘algo’ novo (ao menos para aquele que o produz) que satisfaz as exigências de uma determinada situação social”.

Outro aspecto levantado por diversos autores, constitui uma condição para que se possa diferenciar a criatividade da mera fantasia. Segundo Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.24), criatividade “é a capacidade de dar origem a coisas novas e valiosas e, além disso, é a capacidade de encontrar novos e melhores modos para se fazer as coisas”. Estes autores afirmam ainda que “a criatividade também é um processo de solução de problemas, embora de um tipo todo especial” (ibidem, p.214).

A idéia de que o produto da criatividade deve ser algo novo e de valor, é reforçada quando se lê que “a criatividade, na sua concepção mais tradicional é a capacidade de geração de atos criadores de forma súbita, através do vislumbre da solução de um determinado problema que é apresentado” (BARRETO, 2001).

Zanella (2002, p.33) corrobora essa afirmação, pois constatou algo semelhante entre as principais características da criatividade observadas em seu levantamento bibliográfico:

Dos elementos trabalhados pelos autores os que parecem mais relevantes são:
a) a idéia do “novo” que está presente em todas as abordagens;

- b) o termo está relacionado a um indivíduo como também a um grupo de pessoas, focalizando o aspecto coletivo;
- c) está associado a um valor, a utilidade, ou a necessidade;
- d) e, refere-se a solução de problemas, melhoria e criação de novos produtos e serviços.

Mais uma vez a idéia de valor é expressa por Eysenck (1999, p.204), ao afirmar que “criatividade denota a capacidade de uma pessoa para produzir idéias, concepções, invenções ou produtos artísticos novos ou originais, que são aceitos pelos especialistas como tendo valor científico, estético, social ou técnico”.

Mais algumas citações reforçam a idéia da necessidade de que a criação tenha valor: “Existe certo consenso em admitir que a criatividade pressupõe uma pessoa que, em determinadas condições e por intermédio de um processo, elabora um produto que é, pelo menos em alguma medida, novo e valioso” (MARTÍNEZ, 1997, p.9); “Uma idéia criativa é em geral definida como original e, em certo sentido, útil ou apropriada para a situação em que ocorre. Dada essa definição, a criatividade é rara, se não impossível, na maioria das frentes” (MARTINDALE, 1999, p.165).

A característica da novidade pode corresponder a uma idéia, a um conjunto de idéias, a uma estratégia de solução, a objetos, a comportamentos e inúmeras outras aplicações, tanto considerando a descoberta quanto a sua produção, sabendo que o sujeito tem a possibilidade “não só de solucionar criativamente uma dificuldade já dada, mas também de encontrar um problema onde talvez outros não o vejam, o que constitui uma importante expressão de seu potencial criativo” (MARTÍNEZ, 1997, p.54). De forma complementar, a necessidade de que a criação tenha valor é justificada pela autora ao afirmar que a criatividade não existe “em expressões de estados patológicos severos da personalidade, sem vínculo algum com a personalidade, como tampouco em realizações que, mesmo novas para o sujeito, não correspondam a nenhuma exigência estética, heurística etc” (ibidem, p.55).

Mais um autor que trata da novidade associada ao valor é Ortiz (1997), que define criatividade como o processo, potencialidade ou faculdade que surge e se manifesta por meio do desbloqueamento e expansão das forças internas (ínatas ou adquiridas) de um indivíduo, grupo, organização, comunidade ou sociedade, permitindo a geração de objetos, produtos, serviços, idéias e estratégias novas e úteis para o contexto social em que foram criadas. Freire (2000, p.24) argumenta de forma semelhante: “A inovação também não se resume à geração de novas idéias, pois requer a invenção de algo novo e a sua posterior aplicação na própria organização ou no mercado”.

A necessidade do valor da novidade é utilizada por Pech (2003) para fazer distinção entre criatividade e inovação. Para o autor, a inovação deve adicionar valor por meio de um novo produto, um novo propósito para um produto, um novo processo, um novo mercado para um produto existente, e daí por diante. A criatividade pode resultar em algo novo e único em uma forma simbólica, mas não significa que adicione valor para a organização.

Por fim, “um elemento essencial da definição de criatividade é que ela não é apenas original e útil, mas ocorre num campo específico” (GOLEMAN, KAUFMAN, RAY, 1992, p.65). Dentre esses campos, os autores apontam os seguintes: linguagem; matemática e lógica; música; raciocínio espacial; movimento; inteligência interpessoal; e inteligência intrapessoal.

Dentre os campos específicos de aplicação da criatividade, destacam-se e são muito apreciadas as expressões artísticas. Perkins (1999, p.157) destaca, nesse sentido,

a criação de uma ‘obra congelada’. A maioria dos artistas, trabalhando sozinhos ou em colaboração, criam alguma espécie de trabalho de acordo com um sistema simbólico. Esse trabalho pode então ser examinado, apresentado, exibido, avaliado por outros que conhecem a área. Seja como for, há uma distância entre a ocasião da criação e as épocas em que o trabalho é confrontado e avaliado.

Enquadram-se nessa categoria os quadros, as esculturas, as obras arquitetônicas, e até alguns tipos de roupas. O autor apresenta, entretanto, outro tipo de expressão artística em que se pode observar a criatividade. Trata-se da

execução de um trabalho ritualizado. Algumas obras só podem ser compreendidas em funcionamento, e a criatividade consiste principalmente nas características peculiares do desempenho específico. O exemplo prototípico é a execução de uma dança por Martha Graham. Embora em princípio a dança pudesse ser anotada e executada por outra pessoa, na realidade a criatividade de Martha Graham consistia em grande parte em sua capacidade de executar de uma forma clara e brilhante. Nas formas artísticas em que não existem notações, ou naquelas em que as notações não captam aspectos importantes da execução, a execução é a obra (PERKINS, 1999, p.157).

Conforme já foi salientado anteriormente, a criatividade pode ser aplicada no desenvolvimento da ciência, por meio das novas idéias e teorias. Nessa categoria enquadram-se três das proposições de Ewert (1992), quais sejam, a criatividade inventiva, a criatividade inovativa e a criatividade emergente:

- a) Criatividade inventiva: “Inventivos ou engenhosos são os processos em que se obtém, a partir de duas idéias ou teorias diferentes mas já conhecidas, uma nova terceira idéia. Estabelecem-se aí a ‘arte do parentesco’ entre os inventos” (EWERT, 1992, p. 21).
- b) Criatividade inovativa: Podem ser classificadas neste tipo de criatividade as “descobertas que ampliam a utilização de tecnologia já existente. São novas idéias, mas que se fundamentam em princípios já conhecidos. Só depois do conhecimento da utilização do sol para captação de energia, pudemos ter aparelhos movidos a energia solar” (EWERT, 1992, p. 21).
- c) Criatividade emergente: Pode ser considerada como o tipo mais expressivo de criatividade, “em que algo novo surge através de experimentos feitos pelo criador. A melhor definição para este processo é a utilização da palavra *emergere* (do latim ‘*emergere*’) - que significa ‘vir do nada’, emergir, aflorar” (EWERT, 1992, p. 21). Classificam-se nesse grupo as idéias e descobertas geniais, tais como a teoria da relatividade, de Albert Einstein. Nesta categoria não podem ser estabelecidos “limites ou definições, as idéias afloram... naturalmente! O que parece maluco ou inviável hoje, pode vir a ser completamente banal em alguns anos. O pensador-

criador é, então, responsável pela sua viabilização e realização” (EWERT, 1992, p. 22).

A idéia de criatividade emergente corresponde à proposição de Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.199), de que existe um tipo denominado Criatividade Exploratória, que ocorre ao desenvolver idéias que não se relacionam necessariamente com aplicações existentes, mas que poderão ser utilizadas no futuro. Segundo os autores, trata-se de “uma tentativa de extrapolação dos conhecimentos e da tecnologia de hoje para um cenário do futuro, que poderá ou não vir a satisfazer às necessidades futuras”.

Esse tipo de aplicação da criatividade é expresso nas palavras de Perkins (1999, p.157) da seguinte forma:

A concepção de uma teoria abrangente. Observamos o desenvolvimento de uma teoria amplamente abrangente nos exemplos de Freud ao estudar o inconsciente e de Einstein ao considerar os enigmas da relatividade. Ao considerar tais teorias, o especialista não só reconfigura dados e conceitos existentes, mas também aponta o caminho para futuras linhas de pesquisa. Certos movimentos artísticos importantes, tais como o cubismo ou a música dodecafônica, guardam alguma analogia com o que normalmente é alcançado nesse tipo de trabalho científico.

A palavra “radical” também é utilizada para caracterizar o impacto ocasionado por uma idéia criativa. Para Hamel e Getz (2004, p.14-15), “Uma idéia é radical se passa em um ou mais dos testes a seguir: muda as expectativas e o comportamento do público (...); muda a base da vantagem competitiva (...); muda a lógica econômica do setor”.

Outra possibilidade de aplicação da criatividade encontra-se no campo das relações humanas. Perkins (1999, p.157) apresenta-a com o nome de “execução de alto risco”, pois nela

um indivíduo realmente executa uma série de ações em público a fim de produzir algum tipo de mudança social ou política. Nosso exemplo prototípico, aqui, são os protestos, greves de fome e confrontos não-violentos de que participaram Gandhi e seus seguidores. Em oposição aos desempenhos artísticos ritualizados, em que os passos podem ser elaborados de antemão, essa execução é deliberadamente ‘de alto risco’. Não é possível elaborar os detalhes da execução de antemão porque grande parte dela depende das reações do público ou dos militantes. (...) ocorre com maior probabilidade no domínio político.

Mais um importantíssimo campo de aplicação da criatividade encontra-se no desenvolvimento de produtos. Nesse sentido, Ewert (1992, p.20) apresenta a criatividade de expressão como sendo o tipo de criatividade que gera itens ou produtos totalmente novos. “No mundo dos negócios, a criatividade de expressão produz novas formas de Design, Propaganda, Embalagens e configuração de formatos que são necessários para o desenvolvimento dos fatores que determinam a concorrência”.

É possível também trabalhar com um produto já existente, havendo nesse caso a criatividade produtiva: “É o esforço diário na busca de aperfeiçoamento e otimização de produtos, serviços e processo (sistemas)” (EWERT, 1992, p. 20). Essa idéia é reforçada por Stoltz (1999, p.17), ao afirmar que “analisando as diferentes noções de criatividade é possível perceber que muitas se centralizam no aspecto da novidade, da originalidade que seu produto sugere, podendo essa ser a reelaboração e aperfeiçoamento do que já existe”. Observa-se claramente esse tipo de criatividade no Japão, onde “algumas das pessoas mais criativas passam o tempo a adaptar e aperfeiçoar, meticulosamente, idéias existentes” (GOLEMAN, KAUFMAN, RAY, 1992, p.109).

Nesse sentido, a abordagem de Moore (2004, p.22) sobre os tipos de inovação que é possível promover no ambiente organizacional é bastante abrangente:

- *Inovação de ruptura*. Um mercado surge como que do nada, produzindo imensas fontes novas de riqueza. Em geral é fruto de alguma descontinuidade tecnológica;
- *Inovação de aplicações*. Leva uma tecnologia já existente a novos mercados para servir a novos fins;
- *Inovação de produtos*. Leva produtos estabelecidos em mercados estabelecidos ao próximo nível (...). O foco pode ser um melhor desempenho (...), redução de custos (...), funcionalidade (...) ou outro aprimoramento qualquer do produto;
- *Inovação de processos*. Torna mais eficientes ou eficazes os processos de produtos e serviços estabelecidos em mercados estabelecidos;
- *Inovação experiencial*. Faz modificações superficiais que melhoram a experiência do cliente ao utilizar produtos ou processos estabelecidos;
- *Inovação de marketing*. Melhora os processos de interação com o cliente, seja a comunicação do marketing (...) ou transações com o consumidor;
- *Inovação no modelo de negócios*. Reestrutura uma proposta de valor estabelecida para o cliente, ou o papel estabelecido da empresa na cadeia de valor, ou ambos;
- *Inovação estrutural*. Aproveita uma ruptura para reestruturar relações no setor.

A idéia específica da aplicação da criatividade aos produtos é bem expressa nas seguintes palavras:

Junte dados do mercado e da atividade, os quais colocarão sua idéia em uma das seguintes categorias:

- Um produto ou serviço inédito para o mundo.
- Uma nova linha de produto ou serviço.
- Um acréscimo a um produto ou serviço existentes.
- Um aperfeiçoamento ou revisão de um produto ou serviço corrente ou descartado.
- Um produto ou serviço de reposição.
- Um produto ou serviço que reduza o custo” (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.120).

Freire (2000) expressa um entendimento semelhante, fazendo ainda a distinção quanto ao tipo de inovação gerado:

As três categorias evolutivas da natureza da inovação podem ser caracterizadas da seguinte maneira: a) Inovação incremental: Pequena melhoria dos processos, produtos ou serviços da empresa. (...) b) Inovação distintiva: Melhoria significativa dos processos, produtos ou serviços da empresa, com a atual base tecnológica. (...) c) Inovação revolucionária: Melhoria significativa ou desenvolvimento de novos processos, produtos ou serviços na empresa, com o recurso a tecnologias fundamentalmente diferentes (FREIRE, 2000, p.26).

Essa é a forma de ver a criatividade, e o tipo de aplicação que se pode dar a ela, que tem maior interesse para este estudo, isto é, a criatividade direcionada ao desenvolvimento de novos produtos, ou ao aperfeiçoamento dos existentes.

Tendo estabelecido tal compreensão, é interessante que seja constituída, a seguir, uma definição para a palavra “criatividade”, compatível com esta visão que se tem dela, especialmente no que diz respeito a sua aplicação ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos.

2.1.2 Algumas definições de criatividade

Torrance (1976, p. 34) diferencia criatividade e inteligência, afirmando que a maioria dos testes normalmente aplicados reafirma a independência entre ambas. Surge dessa

constatação a questão quanto ao que é a criatividade, e o autor responde definindo “pensamento criativo como o processo de perceber lacunas ou elementos faltantes perturbadores; formar idéias ou hipóteses a respeito deles; testar essas hipóteses; e comunicar os resultados, possivelmente modificando e retestando as hipóteses”. Essa definição aproxima-se muito do estabelecimento de etapas para o processo criativo, mas é uma conceituação interessante por salientar que a criatividade é a percepção de algum elemento perturbador e a correspondente ação para solucioná-lo. Saliente-se neste ponto a percepção, como um fator de ordem emotiva ou afetiva, que é colocado lado a lado com o conhecimento e a racionalidade. Essa idéia é reforçada por Stoltz (1999, p.79), ao afirmar que “a criação é o resultado da interação inédita entre necessidades, emoções e conhecimento”.

Outro autor que apresenta idéia semelhante é Martinez (1997, p.57):

Na criatividade, expressa-se o vínculo do cognitivo e do afetivo, que é a célula essencial de regulação do comportamento pela personalidade. Nenhuma atividade criativa é possível ou explicável só por elementos cognitivos ou afetivos que funcionam independentemente uns dos outros. Atividade criativa é aquela de um sujeito que precisamente, no ato criativo, expressa suas potencialidades de caráter cognitivo e afetivo em uma unidade indissolúvel. E essa unidade é condição indispensável para o processo criativo.

Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.217) apresentam a criatividade no contexto da engenharia, da seguinte forma: “Criatividade é a habilidade de produzir, para um problema, uma solução original capaz de ser efetuada”. Os autores apresentam ainda o conceito de criatividade normativa, que em certa medida confunde-se com o primeiro: “Trata-se aqui do processo de aplicação de idéias criativas na resolução de um problema, respondendo a um objetivo definido, a um desejo ou a uma missão” (ibidem, p.199).

Tal conceito de criatividade é compatível com as palavras de Perkins (1999, p.156-157), para quem a criatividade pode ser alcançada por meio da busca a uma

solução de um problema bem definido. Este tipo de trabalho é seguido com frequência ao longo do treinamento, como no caso de Stravinsky, que orquestrou melodias conhecidas a pedido de um professor. No entanto, ele tem o potencial de ser altamente criativo quando o problema é importante e ainda não foi resolvido. Um

exemplo moderno é a descoberta da hélice dupla por James Watson e Francis Crick. Em suas primeiras obras científicas, tanto Freud quanto Einstein exibiram esse tipo de criatividade várias vezes.

Criatividade também pode ser entendida como o ato de “transformar a informação em conhecimento orientado para a ação” (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.45).

A partir das idéias apresentadas até o momento, e sem a pretensão de ser exaustivo nesse assunto, assume-se para este estudo a seguinte compreensão de criatividade: Criatividade é a habilidade humana de gerar idéias novas e reconhecidamente valiosas, para a solução de problemas. Tendo em vista o foco do estudo, entende-se que entre tais problemas encontra-se a necessidade de desenvolvimento de novos produtos e de aprimoramento de produtos antigos, sendo interessante, entretanto, a averiguação dos diferentes motivos pelos quais a criatividade pode ser considerada importante, independentemente de estar vinculada à criação ou ao aprimoramento de algum produto.

2.1.3 Por que a criatividade é importante?

Partindo das idéias dos autores pesquisados, destacam-se seis motivos pelos quais a criatividade pode ser considerada importante, elencados no Quadro 4, a seguir.

A criatividade é importante porque:	
- Ajuda a desenvolver soluções, produtos e serviços;	Mirshawka e Mirshawka Jr. (1992), De Bono (1994), Stoltz (1999), Goleman, Kaufman e Ray (1992), Perkins (1999)
- Apóia as metas estratégicas das organizações;	Torquato e Silva (2000), Carr (1997), Mirshawka e Mirshawka Jr. (1992), Pech (2003)
- Permite alcançar e/ou manter vantagem competitiva, até em nível global;	Hamel e Getz (2004), Freire (2000), Porter e Stern (2002)
- Ajuda a motivar os colaboradores dentro das organizações;	Franco (2001), Mirshawka e Mirshawka Jr. (1992), De Bono (1994)
- Gera impactos diretamente no desenvolvimento econômico do país;	Demo (1994), Valentim (1997), Mitchell et al (2003)
- Possibilita a compreensão do mundo e das ansiedades do povo.	Dummar Filho (1999), Torrance (1976), Martinez (1997)

Quadro 4: Motivos pelos quais a criatividade é importante.

A criatividade pode ser utilizada para solucionar inúmeros tipos de problemas e atingir objetivos dos mais variados. Na verdade, justamente “o critério de utilidade e serviços separa a criatividade de mera imaginação e fantasia” (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.27). A criatividade tem que ter algum propósito, alguma aplicação prática, para que seja reconhecida a sua importância.

O século XX, principalmente em sua segunda metade, proporcionou muitíssimas novas perspectivas para todo o mundo, e especialmente para as organizações. Novas formas de enxergar os negócios, inclusive percebendo as organizações como sistemas, bem como novos relacionamentos com os clientes e concorrentes, tornaram necessário o desenvolvimento de uma nova gestão, mais competitiva e continuamente inovadora, que proporcionasse novos produtos e serviços, a fim de surpreender positivamente os clientes. Nesse sentido, de acordo com De Bono (1994, p.18), “existe uma necessidade absoluta de criatividade em qualquer sistema auto-organizável e, na verdade, em qualquer sistema no qual novas informações são acrescentadas àquelas existentes de forma integrante”, e portanto em toda organização que deseje atender os novos anseios de seus clientes.

Essa idéia é corroborada por Stoltz (1999, p.14), pois afirma que atualmente “é cada vez maior o interesse pela criatividade em virtude da imperiosa necessidade de acompanhar um tempo caracterizado por intensas e rápidas mudanças. Novas necessidades e problemas demandam a ampliação de nossa capacidade de pensar e criar”. Segundo a autora, todas as pessoas possuem algum grau de criatividade, podendo desenvolvê-la se desfrutarem de um ambiente favorável, bem como se receberem treinamentos. Nesse sentido, todos os problemas dos seres humanos e especificamente das organizações, podem ser enfrentados com certa dose de criatividade, e absolutamente todas as pessoas podem colaborar; as organizações precisam “cada vez mais de trabalhadores de mente independente, que queiram correr o risco de falar e

se sintam livres para responder imaginativamente a uma mudança – que sejam, em suma, criativos” (GOLEMAN, KAUFMAN, RAY, 1992, p.90).

Tais afirmações são reforçadas por Perkins (1999, p.151), ao afirmar que “um indivíduo criativo resolve problemas, molda produtos ou levanta novas questões dentro de um campo de uma forma inicialmente considerada incomum, mas depois aceita em pelo menos um grupo cultural”. É justamente essa capacidade de resolver problemas de uma forma nova, que promove diferenciais competitivos em organizações.

Outros autores auxiliam a compreender a importância da criatividade em relação à competitividade das organizações. “A criação e a renovação de vantagens competitivas adequadas são condições necessárias para a sobrevivência” (TORQUATO; SILVA, 2000, p.76), visto que se deixar “de inovar, a empresa deixa de crescer” (HAMEL; GETZ, 2004, p.10). Não é mais uma questão de conquistar os espaços mercadológicos dos concorrentes, pois em todas as áreas “as rápidas mudanças em curso no ambiente competitivo exigem que a empresa questione e repense, sistematicamente, as bases nas quais a diferenciação da concorrência necessita ser obtida” (TORQUATO; SILVA, 2000, p.82).

Produtos inovadores desenvolvem mercados leais, crescentes e lucrativos, que por sua vez estimulam a competição, demandando mais produtos inovadores, criando assim um ciclo virtuoso (PECH, 2003). Se o ciclo virtuoso já começou, é estrategicamente perigoso para uma organização permanecer fora do mesmo. Essa idéia é salientada por Freire (2000, p.17-18), ao afirmar que

a inovação é fundamental ao desenvolvimento de qualquer organização. Através de novos produtos, serviços e processos é renovada não só a oferta no mercado, mas também as práticas de gestão internas. Nesse sentido, importa desenvolver tanto inovações incrementais, como distintivas e revolucionárias, para promover de uma forma equilibrada o reforço da competitividade da empresa (...). Através da inovação, a empresa constrói no presente as bases do seu desenvolvimento futuro. De fato, são as atuais iniciativas inovadoras que dão origem aos novos produtos, serviços e processos da organização, sustentando assim o seu crescimento a médio e longo prazo. A criatividade promove assim o espírito inventivo, que por sua vez gera inovações de sucesso para o mercado

Segundo o autor, a importância da inovação nas organizações tem crescido muito nos últimos anos, em função de: Redução do ciclo de vida dos produtos; excesso de capacidade instalada; individualização da oferta; aumento da intensidade competitiva; acréscimo de sofisticação dos clientes; aceleração da evolução tecnológica; globalização das economias; escassez de recursos; expectativas dos mercados financeiros; e desregulamentação (FREIRE, 2000).

A reflexão sobre a criatividade no ambiente organizacional remete ao uso da mesma para fins determinados, sendo que seu desenvolvimento (da criatividade) não deve constituir um fim em si mesmo. “O que importa não é a existência de criatividade, e sim que ela apóie constante e diretamente as metas estratégicas da empresa” (CARR, 1997, p. 2). Nesse sentido,

ser criativo, hoje em dia, não é uma característica romântica e ‘charmosa’, exclusiva de artistas supostamente desligados de uma realidade. Ao contrário, tornou-se uma necessidade de sobrevivência em todas as áreas profissionais, principalmente na área executiva empresarial, onde enormes interesses econômico-financeiros dependem hoje exclusivamente de novas idéias, novos caminhos e novas soluções (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.133).

Cabe, portanto, questionar onde a organização quer chegar, e de que forma a criatividade pode ajuda-la, para depois estabelecer em que setores e de que forma esta deve ser promovida. Por exemplo, atualmente as metas e os objetivos de organizações dos mais diversos portes e áreas de atuação podem expandir-se até um nível global, em que precisam apresentar diferenciais que lhes garantam vantagens competitivas. De acordo com Porter e Stern (2002, p. 118),

a fabricação de produtos padronizados por meio de métodos padronizados não poderá mais sustentar a vantagem competitiva. As empresas precisam ser capazes de inovar globalmente. Têm de criar e comercializar um fluxo de novos produtos e processos que expanda a fronteira tecnológica e continuar avançando sempre à frente de seus concorrentes.

Por trás de toda ação das organizações, entretanto, encontram-se os seus colaboradores, dos quais se requer cada dia mais o desenvolvimento de um espírito crítico,

questionador e acima de tudo criativo, com a finalidade de buscar continuamente melhores situações e soluções do que as já encontradas. Nesse sentido, Franco (2001, p.79) ressalta que muitas empresas apresentam para seus colaboradores a

necessidade de ter vida ‘além do trabalho’ e de ter diversidade. São características importantes e cada vez mais valorizadas. Economicamente valorizadas. Por que? Pela simples razão de que pessoas assim são mais criativas, mais produtivas e mais eficientes. Quem sabe se divertir é sempre muito bem-vindo, pois brincadeira e criatividade andam de mãos dadas desde a infância.

Os interesses organizacionais normalmente são assumidos como prioridade, mas não correspondem à totalidade dos pontos que podem ser influenciados pela criatividade. Todas as pessoas que atuam em organizações podem ser beneficiadas, visto que “não ser criativo é ser engolido pelo torvelinho da rotina, é ser massificado, robotizado por um sistema impositivo, maquinal, simplista e nada desafiador” (MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR, 1992, p.15). Especialmente “na área de recursos humanos, é muito importante a Criatividade para despertar as pessoas através da capacitação e, dessa maneira, elas terem um interesse especial em descobrir algo novo no trabalho de cada dia” (ibidem, p.17), enriquecendo-o e buscando a satisfação na própria atividade. É necessária criatividade para alcançar a libertação “das estruturas temporárias que foram estabelecidas por uma determinada seqüência de experiência” (DE BONO, 1994, p.17), para finalmente alcançar a realização como ser humano pensante e independente.

Muitas organizações que não investiam em pesquisa passaram a fazê-lo pesadamente, prática essa comum no âmbito acadêmico. A postura de pesquisador, entretanto, não se restringe aos indivíduos graduados e pós-graduados, contratados pelas empresas com essa finalidade específica, conforme se observa nas palavras de Demo (1994, p. 34):

O signo central da pesquisa é o questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade, em sentido teórico e prático. Trata-se de atitude cotidiana, não de hora marcada, lugar específico, instrumento especial, e é isto que se espera da cidadania moderna: um cidadão sempre alerta, bem informado, crítico e criativo, capaz de avaliar sua condição sócio-econômica, dimensionar sua participação histórica,

visualizar seu horizonte de atuação, reconstruir suas práticas, participar decisivamente na construção da sociedade e da economia.

Os efeitos da criatividade desenvolvida por indivíduos, grupos e organizações, são sentidos em esferas muito maiores que o ambiente de trabalho ou o mercado local, refletindo-se em nível nacional, pois “o desenvolvimento econômico de um país é diretamente proporcional à capacidade produtiva, inovadora e competitiva do meio industrial” (VALENTIM, 1997, p. 17), e até “mesmo em uma indústria tradicional é possível criar uma nova e poderosa idéia, que abre novas oportunidades” (DE BONO, 1994, p.20). A criatividade é, nesse sentido, apontada por Mitchell et al (2003, p.1) como direcionadora do desenvolvimento econômico.

No entanto, o sucesso de uma organização, a humanização do trabalho, ou mesmo o desenvolvimento do país, não constituem a totalidade dos fatores que motivam o homem a desenvolver a sua criatividade. Para Dummar Filho (1999, p. 26),

Quando nos deparamos com uma magnífica paisagem natural; quando admiramos as criações artísticas em suas infinitas formulações plásticas e literárias; quando somos confrontados com a angústia, o sofrimento e a morte; quando somos impulsionados pelo instinto religioso na busca da compreensão e da vivência de Deus, estamos diante de uma necessidade existencial profunda que nos desperta para a vivência espiritual e a tentativa de levantar o véu que envolve os mistérios da existência. Surgem daí o pensamento criativo, a intuição e a inspiração que fazem brotar a obra de arte, a experiência religiosa, assim como os valores éticos e estéticos que fundamentam e preenchem a existência humana.

O autor apresenta o processo criativo também como uma capacidade que alguns indivíduos têm de captar as necessidades do povo a que pertencem, expressas em um inconsciente coletivo, e responder satisfatoriamente às mesmas.

A importância de compreender diferenças culturais e étnicas, não só para fins artísticos, é salientada por Torrance (1976, p. 24), ao afirmar que

é preciso pouca imaginação para reconhecer que o futuro de nossa civilização – nossa própria sobrevivência – depende da qualidade da imaginação criativa de nossa próxima geração.
Democracias só entram em colapso quando deixam de usar métodos inteligentes e imaginativos para resolver seus problemas.

Na verdade, verificam-se acirramentos de antigos ódios, incrementam-se as diferenças sociais que já eram anteriormente gritantes, e muitos outros problemas vão se avolumando neste início de século XXI, o que torna premente o uso da criatividade imediatamente, e não pela próxima geração. Segundo Martinez (1997, p.53), “as exigências da sociedade moderna, o crescente avanço da ciência e da técnica e o interesse pelo desenvolvimento das potencialidades humanas determinam, entre outros fatores, a atração que o tema da criatividade tem suscitado”.

Enfim, conforme se observa em todas as aplicações e finalidades da criatividade, relacionadas acima, são inúmeras as possibilidades a serem exploradas. Ortiz (1997, p.17) apresenta as áreas fundamentais de aplicação da criatividade como sendo educação, comunidade, cultura, administração, marketing, indústria/tecnologia, computação, ciência, saúde, sexualidade, esportes e arte, e não é o único a enxergar tão grande diversidade, como se constata na seguinte afirmação de Martinez (1997, p.141):

A criatividade apresenta-se em níveis muito diferentes que vão desde um nível máximo, do qual são exemplo artistas, cientistas, descobridores ou inovadores muito relevantes, até outro relativamente primário, do qual são expressão as muitas formas de conduta infantil, entre outras. A criatividade também se manifesta nos múltiplos e diferentes campos da atividade humana, tanto nas ciências e nas artes como nas diversas profissões, na política, no processo de apropriação do conhecimento, nas relações humanas e em muitos outros campos, precisamente onde o sujeito está significativamente implicado.

O interesse pela criatividade e por seu desenvolvimento e a conseqüente importância que esse tema vem adquirindo no mundo contemporâneo são cada vez mais reconhecidos, em virtude do progresso e da complexidade que a humanidade alcançou no âmbito socioeconômico, nas artes, na tecnologia e na ciência. Incrementar as potencialidades criativas do homem não só como continuador e potencializador dessas conquistas, mas como expressão de seu próprio autodesenvolvimento, é um desafio que explícita ou implicitamente aparece perante todos.

Diversas outras argumentações podem ser utilizadas para demonstrar a crescente importância da criatividade, tanto em nível individual, quanto corporativo, nacional e mesmo referente à preservação da espécie humana. Conhecendo sua importância e a variedade de suas aplicações, é interessante buscar uma compreensão das formas como ela pode ocorrer.

2.1.4 A ocorrência da criatividade

A ocorrência da criatividade pode se dar principalmente pelas três formas apresentadas no Quadro 5, a seguir.

Formas como ocorre a criatividade	
- Acaso;	Hamel e Getz (2004), Mirshawka e Mirshawka Jr (1992)
- Intuição – processo natural, com regras próprias e inacessíveis, genialidade individual;	Stoltz (1999), Goleman, Kaufman e Ray (1992), Boden (1999), Mirshawka e Mirshawka Jr (1992), Burke (1994)
- Resultado de esforço direcionado.	Ortiz (1997)

Quadro 5: Formas como ocorre a criatividade.

Em muitos casos, as idéias criativas ocorrem por mero acaso. A rigor, “a inovação pode partir de qualquer um, em qualquer lugar” (HAMEL; GETZ, 2004, p.13). Segundo Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.201),

a palavra serendipidade ou serendipismo passou a ser utilizada contemporaneamente para identificar as descobertas que aconteçam de forma casual ou graças a um golpe de sorte. (...) a criatividade e a inovação que acontecem por serendipidade são aquelas quando as idéias que as produzem ocorrem graças a descobertas fortuitas.

Em conformidade com o levantamento feito por Stoltz (1999) e apresentado anteriormente, há quem veja o processo criativo diretamente associado à intuição, conforme se observa nas palavras de Goleman, Kaufman e Ray (1992, p.16), ao afirmarem que o inconsciente humano contempla sentimentos e fantasias “que constituem a inteligência dos sentidos. O que a mente inconsciente conhece lembra, não raro, uma experiência de adequação – um pressentimento. A esse tipo de conhecimento damos o nome de intuição”. Idéia semelhante, no sentido da criação como ato inconsciente, foi expressa por Boden (1999, p.13), ao escrever sobre Karl Popper, para quem “a ‘inspiração’ criadora é basicamente irracional. Assim, nada de sistemático se poderá dizer sobre como é possível surgirem novas idéias. Uma psicologia da criatividade não é apenas filosoficamente desinteressante, mas impossível”.

Ainda seguindo essa linha de pensamento, Mirshawka e Mirshawka Jr (1992, p.30) afirmam que muitos escritores e pensadores do século XVIII, dentre os quais destaca-se Kant com seu livro *Crítica do Juízo*, associaram criatividade e gênio. “Kant entendeu ser a criatividade um processo natural, que criava suas próprias regras; também sustentou que uma obra de criação obedece a leis próprias, imprevisíveis; e daí concluiu que a criatividade não pode ser ensinada formalmente”.

Algumas características das pessoas naturalmente criativas já foram claramente identificadas em diferentes trabalhos. Por exemplo, Perkins (apud BURKE, 1994) afirma que a personalidade criativa revela seis traços que são comuns a artistas e cientistas: objetividade e encorajamento à criticidade; mobilidade mental; alta tolerância à complexidade; motivação própria (paixão zelosa pelo trabalho); habilidade em se exceder na busca por problemas e; gosto por se arriscar.

A mobilidade mental, como exemplo de característica das pessoas criativas, está relacionada com a habilidade de ver situações a partir de diferentes pontos de vista, e ter a mente aberta para mover-se de visões estreitas e rígidas para visões amplas, em que todas as opções têm possibilidades, e todas as possibilidades constituem opções (BURKE, 1994). Existe, entretanto, alguma divergência quanto à possibilidade de desenvolver intencionalmente as características das pessoas mais criativas, em qualquer outra pessoa, especialmente no ambiente organizacional.

Nesse sentido, o processo criativo é apresentado de forma até mesmo poética por Ortiz (1997, p.2), como sinônimo de *Eureka*, um processo que requer esforço, e que

significa saltar criativamente para o futuro, conhecendo o que fomos e o que somos, empregando nele todo o nosso entusiasmo e paixão, assim como todo o conjunto de nossas potencialidades. *Eureka* implica também conhecimento, sobretudo da área em que pretendemos saltar e mais ainda sobre as diversas metodologias e meios que nos podem ajudar (...). Criar implica aproveitar a oportunidade, julgar com as idéias e objetos, humor e alegria de viver, mas também requer esforço, desgaste psíquico e físico em busca dos objetivos inovadores traçados e certas doses de ansiedade e desprazer enquanto estes propósitos não conseguem se realizar (ORTIZ, 1997, p.2 – tradução livre).

Para efeito deste estudo, considera-se especialmente esta última idéia, de que a criatividade seja um processo, que possa ser estimulado, e não meramente uma atividade individual e dependente exclusivamente da genialidade natural ou dos conflitos inconscientes de cada um. Nesse sentido, são identificadas a seguir algumas das formas pelas quais é possível estimular o desenvolvimento da criatividade nos indivíduos.

2.1.5 Como a criatividade pode ser estimulada

Dentre os fatores que podem ser considerados como estimuladores da criatividade, os autores pesquisados destacam os que estão sistematizados no quadro 6, a seguir.

Fatores que estimulam a criatividade	
- Concentração – direcionamento dos pensamentos para um fim desejado;	Ewert (1992)
- Tempo – subjetivo, podendo ser necessária a urgência ou a descontração;	Ewert (1992), Hamel e Getz (2004)
- Acesso e disseminação de informações;	Pereira e Fonseca (1997), Ewert (1992), Demo (1994), Barquette (2002)
- Existência de infra-estrutura da inovação pública;	Porter e Stern (2002)
- Trabalho em equipe;	Ewert (1992), Hargrove (2001)
- Localização da empresa em um cluster;	Porter e Stern (2002)
- Constante disponibilidade de ferramentas para registro e armazenamento de informações;	Ewert (1992), Lévy (1993)
- Estabelecimento do propósito de buscar a diversidade de idéias;	Ewert (1992), Demo (1994)
- Contato com novos produtos, técnicas e idéias;	Lévy (1993), Herther (2003)
- Integração/comunicação entre organizações;	Porter e Stern (2002), Mitchell et al (2003), Barquette (2002), Freire (2000), Silva e Fleury (2000)
- Diversidade de formas de visualização de informações;	Lévy (1993), Lévy (1996)
- Apoio pessoal;	Torrance (1976), Terra (2000), Olaverri, Kintana e Alonso (2004), Burke (1994), Mitchell et al (2003)
- Desafios;	Torrance (1976), Hamel e Getz (2004), Burke (1994)
- Proteção às idéias;	Terra (2000), Herther (2003), Furtado et al (2000), Leifer, O'Connor e Rice (2002), Hamel e Getz (2004)
- Treinamentos.	Terra (2000), Vasconcelos, Motta e Pinochet (2003), Freire (2000), Burke (1994)

Quadro 6: Fatores que estimulam a criatividade.

Não são poucos os esforços que vêm sendo empreendidos por muitas organizações, a fim de estimular a criatividade dos seus colaboradores. Alguns administradores empregam estratégias para incrementar o nível de contribuições criativas incluindo alocação de tempo para pensamento criativo, experimentações e pesquisas, facilitação em regras e políticas, contratação de consultores especializados em técnicas de pensamento criativo, seminários especializados, e outros mais (PECH, 2003). Alguns desses fatores dependem exclusivamente do indivíduo, e outros podem ser modificados no ambiente em que ele está inserido, conforme se observa a seguir.

Concentração: Um dos fatores que se pode considerar como importantes para o desenvolvimento da criatividade é a concentração. Segundo Ewert (1992, p. 14), concentração é a “reunião de todos os pensamentos, ou a atenção direcionada para um fator ou foco, a centralização de forças, ou o direcionamento dos pensamentos para alcançar um objetivo desejado”. A criatividade é, muitas vezes, o resultado dos esforços individuais no sentido de resolver um problema, e pode ser atrapalhada pela dispersão, especialmente se a pessoa tem que lidar com diferentes instrumentos, em diferentes ambientes, ou com vários problemas simultaneamente. Naturalmente, a idéia inovadora pode surgir em um momento de descontração, e isso ocorre com frequência relativamente grande, mas a criatividade requer esforço concentrado para que gere resultados concretos. Segundo o autor, “através de buscas ativas, também sobre resultados já conhecidos, procuramos encontrar uma solução inovadora para os problemas” (EWERT, 1992, p. 127).

Tempo: A pressa ou urgência na solução de problemas pode ser uma aliada ou uma inimiga. Ewert (1992, p. 184) afirma que

a pressão e a necessidade produzem novas idéias para o encontro de soluções. Sempre que as circunstâncias graves nos obrigam, a idéia ‘salvadora’ tem que acontecer. Isto dá bons resultados, em muitos casos, mas não pode ser visto como a ação máxima. A urgência produz inspiração, - mas, a longo prazo, atua como um agente enfraquecedor.

Por outro lado, o autor afirma que o leve contato com o problema a ser solucionado, de forma descontraída, sem que haja pressão alguma quanto ao tempo, pode ser um solo fértil para o desenvolvimento da criatividade.

A idéia de que a disponibilidade de tempo é importante para estimular a criatividade, é reforçada por Hamel e Getz (2004, p.13) na seguinte declaração: “Certifique-se de que os funcionários disponham de tempo, das ferramentas e do espaço necessários para exercitar os músculos inovadores”.

Acesso e disseminação de informações: Outro fator que auxilia o desenvolvimento da criatividade é o acesso a informações e a opiniões de outras pessoas. Segundo Pereira e Fonseca (1997, p.104), “a pessoa com ambições intelectuais específicas consegue descobrir numa livraria ou biblioteca informações que passam despercebidas às outras pessoas”.

O primeiro passo para a solução de um problema é dado, na maioria das vezes, na própria ‘biblioteca do pensamento’, ou seja no cérebro, uma busca nas respostas que já estão registradas. Quando não a encontramos em nosso arquivo particular, nos viramos então para a busca em livros especializados, ou conhecidos especialistas, colegas, funcionários (EWERT, 1992, p. 128).

Essa idéia é corroborada por Demo (1994, p. 14-15), ao afirmar que “a inovação depende intrinsecamente do conhecimento inovador. Está no conhecimento a usina fundamental da inovação”, motivo pelo qual é essencial o acesso a informações e, obviamente, a todo conhecimento que já esteja explícito.

O fluxo de informações deve, entretanto, seguir dois sentidos. “Produzir idéias criativas é um ponto do processo, comunicá-las de forma efetiva para o mundo ao redor (sociedade, empresa, colegas de trabalho, etc) é um outro ponto de importância” (EWERT, 1992, p. 130). Tanto é necessário receber quanto disseminar as informações, para o bom andamento de todo o processo criativo ou para o desenvolvimento e posterior comercialização de um produto. “A produção e a disseminação de novos conhecimentos e informações

baseados em ciência são elementos críticos para a criação de oportunidades de inovação industrial e, portanto, aspectos cruciais do meio inovador” (BARQUETTE, 2002, p.106).

Existência de infra-estrutura da inovação pública: Porter e Stern (2002, p. 120) afirmam que diversos esforços podem ser empreendidos pelo governo, a fim de promover a inovação, destacando-se entre eles o montante de recursos humanos e financeiros destinados ao desenvolvimento científico e tecnológico, a existência de leis de proteção à propriedade intelectual e a adoção de incentivos fiscais, dentre diversas outras iniciativas, que devem sempre visar o longo prazo.

Trabalho em equipe: O trabalho em equipe também pode ser considerado um fator promotor da criatividade, visto que o

pensamento criativo em equipe aumenta simplesmente a possibilidade de formação das ondas ou circuitos de conexão (...). A união de vários cérebros (A, B e C) e a junção do conteúdo de várias ‘gavetas’ (neurônios) nos colocam à disposição uma série de possibilidades que não conseguiríamos obter sozinhos (EWERT, 1992, p. 130).

Essa idéia é grandemente reforçada por Hargrove (2001), que em toda a sua obra apresenta a interação de diferentes talentos como passo decisivo para a obtenção de soluções melhores e mais criativas.

Localização da empresa em um cluster: As organizações que fazem parte de clusters, isto é, de “concentrações geográficas de empresas e instituições inter-relacionadas que atuam em determinado setor de atividade” (PORTER; STERN, 2002, p. 120), podem ter facilidades para a inovação, em função da pressão exercida pela competitividade dos pares, ou pela presença de insumos especializados e de alta qualidade, ou ainda pelo insight fornecido pela sofisticada demanda local.

Constante disponibilidade de ferramentas de registro e armazenamento de informações: Constitui importante fator promotor da criatividade, uma vez que essas ferramentas possibilitam o aproveitamento de oportunidades. “Acontecimentos involuntários

ou insignificantes podem ser a fonte das idéias” (EWERT, 1992, p. 193) e, dentre as pessoas que os presenciarem, as que estiverem munidas de instrumentos para o registro e armazenamento de idéias, terão muito maior possibilidade de utilização posterior. Nem mesmo é necessário que sejam utilizados equipamentos sofisticados, visto que um lápis e um bloco de anotações pode ser o suficiente para que não se deixe uma idéia ocasional cair no esquecimento. Williams Costa Júnior, um compositor de músicas religiosas, em depoimento público mencionou que sempre está com um bloco de anotações à mão, pois nunca sabe quando surgirão as boas idéias. Às vezes o simples vislumbrar de uma cena ou paisagem, ou mesmo uma palavra que é dita em meio a uma conversação, pode desencadear o surgimento de uma solução criativa que era almejada.

Entretanto, quando se pretende sistematizar o registro das idéias geradas, com a finalidade de aproveitá-las para posterior desenvolvimento de produtos, processos ou serviços, deve-se cuidar para não impor barreiras ao próprio processo criativo. Segundo Bush (apud LÉVY, 1993), os sistemas de indexação e de organização das informações que estão sendo utilizados pela comunidade científica, são em sua maioria artificiais. Normalmente é feita uma classificação dos itens, colocando cada um em uma rubrica, ocorrendo depois uma hierarquização em classes e subclasses, de uma forma totalmente diferente da forma como a mente humana funciona. O cérebro humano “pula de uma representação para outra ao longo de uma rede intrincada, desenha trilhas que se bifurcam, tece uma trama infinitamente mais complicada do que os bancos de dados de hoje” (ibidem, p.28). O autor aponta como possíveis repositórios e futuras fontes de informações, que podem servir ao desenvolvimento de idéias inovadoras, os bancos de dados, bancos de conhecimentos, bancos de imagens e de efeitos visuais, bancos de efeitos sonoros e bancos de programas (ibidem, p.105).

Propósito de buscar a diversidade de idéias: Ewert (1992, p. 200) alerta para o fato das pessoas em geral terem o costume de buscar somente a solução correta. A sua proposição é no

sentido de “encontrar a melhor solução de uma série, e não a satisfação com a primeira solução encontrada. Quanto mais soluções alternativas produzirmos, maiores serão as chances de encontrarmos a melhor dentre elas”. Nesse sentido, quando se estabelece o propósito de buscar a diversidade de idéias, tanto na esfera individual quanto na organizacional, está sendo promovida a criatividade, visto que se estimula o cérebro a não encerrar prematuramente as tentativas de encontrar soluções para um determinado problema. Nesse mesmo sentido, Demo (1994, p. 14-15) propõe que a ciência como um todo seja vista de forma diferente,

compreendida não mais como estoque de conhecimentos, mas como processo de inovação permanente. Mais que a obtenção de resultados inovadores, trata-se de estabelecer o processo de inovação permanente pela via do questionamento sistemático crítico e criativo, com vistas a uma forma tanto mais competente de intervenção.

Contato com novos produtos, técnicas e idéias: Ao tomar conhecimento de novas realidades, produtos, culturas e costumes, é natural que surjam idéias diferentes das anteriores, bem como formas inovadoras de enxergar os antigos problemas. Nesse sentido, muitos “produtos da técnica moderna, longe de adequarem-se apenas a um uso instrumental e calculável, são importantes fontes de imaginário, entidades que participam plenamente da instituição de mundos percebidos” (LÉVY, 1993, p. 16), afetando diretamente a matéria prima utilizada para a criação, isto é, o conhecimento, as idéias, a forma de enxergar o mundo e a perspectiva pela qual os problemas são percebidos.

Nesse mesmo sentido, uma simples palavra pode suscitar uma série de novos pensamentos e associações, especialmente em relação ao contexto em que foi proferida ou percebida.

Quando ouço uma palavra, isto ativa imediatamente em minha mente uma rede de outras palavras, de conceitos, de modelos, mas também de imagens, sons, odores, sensações proprioceptivas, lembranças, afetos, etc. Por exemplo, a palavra ‘maçã’ remete aos conceitos de fruta, de árvore, de reprodução (LÉVY, 1993, p. 23).

Em muitos casos, dependendo do problema que se está tentando solucionar, podem surgir instantaneamente no cérebro humano associações que gerem idéias criativas.

As palavras, entretanto, estão longe de constituir o mais influente item com que uma pessoa pode entrar em contato para depois criar novas relações, pois fazem trabalhar principalmente o lado esquerdo do cérebro, que é mais analítico. Por outro lado, sabe-se que

as escritas ideográficas também utilizam o cérebro direito (mais global, ligado às imagens e ritmos). Assim, as tecnologias intelectuais não se conectam sobre a mente ou o pensamento em geral, mas sobre certos segmentos do sistema cognitivo humano. Elas formam, com estes módulos, agenciamentos transpessoais, transversais, cuja coerência pode ser mais forte do que algumas conexões intrapessoais (LEVY, 1993, p. 173).

Quanto maior o número de contatos com ideogramas, figuras, e diferentes formas de representação ou expressão de idéias e sentimentos, maior espera-se que seja o efeito positivo sobre o cérebro em termos de desenvolvimento da criatividade ou de soluções de problemas.

Muitos contatos com produtos, idéias e pessoas envolvidas em pesquisas podem ocorrer em seminários, palestras e workshops. Por exemplo, nos anos 80 a COMDEX exerceu um papel fundamental na evolução e aceitação do PC, pois constituía uma chance para desenvolvedores de novos produtos, de verem e de serem vistos, de encontrar criadores de produtos e obter informação útil para ajudar em seus próprios projetos (HERTHER, 2003).

Integração/comunicação entre organizações: Organizações ou redes, tanto formais quanto informais, podem servir como integradoras entre os idealizadores de inovações e as empresas que as viabilizarão comercialmente. Em muitos casos, segundo Porter e Stern (2002, p. 121), universidades podem exercer esse papel. Essa idéia é corroborada por Mitchell et al (2003, p.7), que aponta a possibilidade de conexões entre ilhas de atividades, com o rápido envio de conteúdos por meio eletrônico, possibilitando o trabalho em equipe entre pessoas geograficamente dispersas.

Barquette (2002, p.106) também reforça tal afirmação, ao afirmar que “a atuação de agentes em parceria, entre eles setor público, entidades de classe, grandes empresas, pessoas físicas etc., pode aportar condições de criação e desenvolvimento de novos negócios por intermédio de financiamentos, (...), atividades de P&D, entre outros”. O esforço na busca de

idéias criativas “não deve partir apenas dos próprios membros da organização. Clientes, fornecedores, consultores e parceiros de negócio podem e devem também ser envolvidos no desenvolvimento de idéias para novos processos, produtos ou serviços, por forma a expandir os horizontes de inovação da empresa” (FREIRE, 2000, p.99).

Nesse sentido, para Silva e Fleury (2000, p.24), “existe a tendência de as organizações nacionais virem a associar-se com empresas internacionais, quando caberá uma adequação dos produtos ou o desenvolvimento de projetos específicos para o mercado nacional”.

Diversidade de formas de visualização de informações: Segundo Lévy (1993, p. 40), a memória humana compreende e retém melhor aquilo que esteja organizado com relações espaciais, tanto que muitas vezes o domínio de uma área do saber é facilitado pela elaboração de um esquema.

Os hipertextos podem propor vias de acesso e instrumentos de orientação em um domínio do conhecimento sob a forma de diagramas, de redes ou de mapas conceituais manipuláveis e dinâmicos. Em um contexto de formação, os hipertextos deveriam portanto favorecer, de várias maneiras, um domínio mais rápido e mais fácil da matéria do que através do audiovisual clássico ou do suporte impresso habitual (LÉVY, 1993, p. 40).

Ao lidar com hipertextos, cada indivíduo pode estabelecer uma seqüência diferente de leitura e apreensão do conteúdo, em conformidade com as suas preferências e facilidades de aprendizado. Trata-se daquilo que o próprio Lévy (1996) caracterizou como virtualização do texto e virtualização da leitura, isto é, uma potencialização do processo de assimilação de novos conteúdos para posterior utilização. Nesse mesmo sentido, quanto mais ativa for a participação de uma pessoa na “aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado” (LÉVY, 1993, p. 40), e o seu aproveitamento será, portanto, muito maior.

Apoio pessoal: Pessoas com elevado padrão de criatividade, até pelas diferenças que às vezes apresentam em seu comportamento e forma de ver o mundo, podem precisar de apoio pessoal. Dentre as ações que podem ser empreendidas nesse sentido, estão:

(1) proporcionar um ‘refúgio’ ao indivíduo altamente criativo, (2) ser seu ‘patrocinador’ ou ‘patrono’, (3) ajudá-lo a compreender sua divergência, (4) deixar que ele comunique suas idéias, (5) fazer com que seu talento criativo seja reconhecido e (6) ajudar pais e outros a compreendê-lo (TORRANCE, 1976, p. 26).

Esse apoio é tanto mais importante, quanto mais jovem for a pessoa em questão, pois o processo de socialização a que é submetida (principalmente na infância) normalmente inibe a criatividade, por apresentar e incentivar padrões aceitáveis de comportamento.

O apoio pessoal pode ser mais importante que incentivos financeiros ou de outra ordem para pessoas criativas, que “em geral não se preocupam com poder e algumas das outras recompensas habituais. O exercício de seus poderes criativos é em si próprio uma recompensa e, para eles, a mais importante recompensa” (ibidem, p. 140). Não são raros os casos em que “indivíduos criativos precisam (...) de encorajamento exterior para persistir em seus esforços. A sociedade em geral não oferece esse encorajamento” (ibidem, p. 163).

Kao (apud TERRA, 2000, p.40) questiona: “Como são recompensados os responsáveis por essas idéias?” A recompensa material também é uma forma direta de apoio e incentivo ao indivíduo criativo. As organizações podem ainda “utilizar esquemas de incentivo ligados ao desempenho do grupo ou da empresa, ou aceitar as sugestões feitas pelos funcionários (...) podem ser particularmente úteis em empresas que precisam favorecer a criatividade” (OLAVERRI; KINTANA; ALONSO, 2004, p.42).

Outra forma de apoio pessoal está na concessão de condições favoráveis aos trabalhadores. A capacidade organizacional de responder de variadas formas a novas situações pode crescer se for dada liberdade ao potencial criativo dos indivíduos (BURKE, 1994). Espaços de trabalho apropriados constituem um ingrediente essencial na produção

criativa. As pessoas precisam de uma instalação confortável, que ofereça acesso às suas ferramentas e aos seus colaboradores (MITCHELL et al., 2003).

Desafios: Um fator que estimula a criatividade é o lançamento de desafios a serem superados. “Indivíduos altamente criativos em geral têm necessidades criativas muito fortes. São atraídos pelo misterioso, pelo desconhecido e pelo inexplicado. Têm forte necessidade de indagar, explicar, testar idéias e comunicar os resultados de seu teste” (TORRANCE, 1976, p. 163). Por esse motivo, a proposição de questões desafiadoras pode trazer resultados muito inovadores. “A saída mais barata para reforçar o fluxo de inovações com novas idéias é solicitá-las” (HAMEL; GETZ, 2004, p.12).

O desafio, entretanto, não está apenas na geração de idéias. A real arte da criatividade bem sucedida em organizações está em assegurar que as idéias sejam aplicáveis e apropriadas às necessidades organizacionais (BURKE, 1994).

Proteção às idéias: Um indivíduo criativo logo deixaria de gerar idéias novas se não tivesse condições de desfrutar dos resultados advindos das mesmas. É importante proteger as idéias, conforme se observa na indagação de Kao (apud TERRA, 2000, p.40): “Quais são os sistemas existentes para gerar idéias criativas, armazená-las e protegê-las?” Como se pode observar nos processos de patentes e direitos autorais, a existência desse controle só tem fortalecido a inovação e a criatividade. Sem isso não pode haver real mudança ou crescimento (HERTHER, 2003).

Às vezes a proteção imposta pelas organizações a fim de proteger suas criações pode dificultar a realização de pesquisas acadêmicas, como no seguinte relato: “O sigilo manifesto nas empresas analisadas dificultou a obtenção de informações sobre o portfólio de projetos, marcando uma nova postura entre os gerentes e pesquisadores mais afinada com o espírito da pesquisa industrial” (FURTADO et al., 2000, p.58). Esse é um pequeno revés com que se

deve lidar, em uma sociedade em que as cópias de idéias e a replicação de produtos tornaram-se práticas comuns.

A proteção às idéias também passa por uma infra-estrutura de recebimento e armazenagem das mesmas, podendo ser criado um repositório específico com essa finalidade, tendo em vista que

boas idéias podem surgir de qualquer parte: unidades comerciais, P&D, alta gerência, cientistas de laboratório e até de pessoas de fora da organização. Os geradores de idéias precisam de um lugar aonde possam levá-las para que sejam rapidamente avaliadas, para ajudá-los a ampliar e redirecionar seu pensamento ou articular o potencial da idéia (LEIFER; O'CONNOR; RICE, 2002, p.22).

A armazenagem das idéias criativas em um repositório pode ser muito produtiva, pois “ao longo do tempo, pequenas idéias vão se somando umas às outras, o aprendizado oriundo de experimentos vai se acumulando e a competência vai se fortalecendo. Surge uma memória coletiva nas equipes, que não cometem duas vezes os mesmos erros” (HAMEL; GETZ, 2004, p.18).

Treinamentos: A intencionalidade no estímulo à criatividade passa pelo desenvolvimento de treinamentos, conforme se observa no questionamento de Kao (apud TERRA, 2000, p.40): “Quais os elementos pedagógicos (treinamento on-the-job, anos sabáticos, exercícios de meditação)?” Esse questionamento também é feito por Vasconcelos, Motta e Pinochet (2003, p.95-96), ao afirmarem que

Muitos se sentem cobrados de acordo com os novos padrões propostos – participação, iniciativa, inovação – quando, na realidade, não recebem treinamento ou condições para desenvolverem novas competências e se mostrarem à altura dessas novas exigências de performance.

Para Freire (2000, p.109), “uma vez que as novas idéias nascem do pensamento criativo das pessoas, é importante melhorar as suas capacidades neste domínio”. O ingrediente essencial na estimulação da criatividade é a oportunidade de tentar idéias originais em um

ambiente seguro, e tornar-se familiar com técnicas e conceitos que possam ser usados para apoiar a criatividade e a inovação (BURKE, 1994).

Da mesma forma que é possível estimular a criatividade, existem ações e circunstâncias que podem inibi-la, conforme se observa a seguir.

2.1.6 Barreiras ao processo criativo

Dentre as barreiras que podem ser impostas ao processo criativo, observam-se as que são enumeradas no Quadro 7, a seguir.

Fatores que inibem a criatividade	
- Educação voltada à reprodução de idéias existentes;	Ewert (1992), Demo (1994), Stoltz (1999)
- Estabilidade;	Demo (1994), Lévy (1993), Torrance (1976), Pech (2003)
- Falta de recursos;	Alencar (2000)
- Controle.	Vasconcelos, Motta e Pinochet (2003)

Quadro 7: Fatores que inibem a criatividade.

Todo ser humano nasce com enorme curiosidade e potencial criativo, o que vai aos poucos sendo inibido pelo próprio processo de ensino e aprendizagem adotado na maioria das escolas, inclusive nas brasileiras. “Nosso sistema de ensino e formação não é dirigido a nos animar a buscar soluções próprias, mas sim a assimilar modelos de pensamentos já existentes. Nós nos distanciamos da inovação e caminhamos para a imitação!” (EWERT, 1992, p. 168).

Essa idéia é corroborada pela afirmação de que,

se conhecimento é o fator crucial de inovação, para inovar é mister conhecimento inovador. Conhecimento inovador, entretanto, não se obtém pela cópia, reprodução, imitação, aula e prova, mas pela pesquisa como atitude cotidiana. Saber pensar e aprender a aprender correspondem ao compromisso de sair da mera cópia, para postar-se como capaz de construir conhecimento (DEMO, 1994, p. 29).

O autor procura diminuir um pouco a força dessas palavras, alegando que “a reprodução fidedigna contém alguma criatividade, porque supõe pelo menos alguma forma de interpretação” (ibidem, p. 40), isto é, para sistematizar as idéias de outras pessoas, ao menos

foi necessário compreender o que elas criaram, o que constitui um passo muito importante, mas insuficiente para chegar às próprias criações, e grande parte do sistema de ensino brasileiro parece não se aperceber desse fato. A idéia da limitação da criatividade em função da educação e da cultura vigente é reforçada por Stoltz (1999, p.18), ao afirmar que

o contexto sócio-cultural subjaz a todo ato de criação, não só no que se refere aos conhecimentos a que permite acesso, mas até na escolha da área de atuação, relevância do produto, forma de desenvolvê-lo e julgamento quanto a esse ser criativo ou não. Como exemplo, citamos algumas condições inibidoras da criatividade no contexto educacional (Kotler, 1996): ênfase na memorização de atos e conceitos; raras oportunidades de exploração e investigação; a consideração da fantasia e da reflexão como inúteis; uso de punição, a qual reforça o medo do fracasso, do ridículo e das críticas; a visão do erro como fracasso e não como fonte de aprendizagem; ênfase em comportamentos normatizados e uniformes e o cerceamento da iniciativa e da espontaneidade em função da manutenção da ordem e da disciplina.

A criatividade também pode ser inibida pela estabilidade e predominância de uma forma de pensamento. “Paradigmas dominantes, se ajudam a consolidar avanços científicos pelo questionamento que introduzem, ao se tornarem dominantes, começam a resistir às mudanças. Preferem o elogio à crítica” (DEMO, 1994, p. 24). Toda pessoa que adota uma opinião sobre algum assunto, especialmente se for a opinião dominante, tende a defendê-la até que finalmente perceba que há outra melhor, passando então a adotar esta última. “Se quisermos de fato mudar a realidade, mais que justificar posições, privilégios, interesses, é preciso, inapelavelmente, conhecê-la da maneira mais objetivada possível” (ibidem, p. 26).

Essa idéia é reforçada por constatações ligadas aos momentos em que se quebra a estabilidade, quando algumas inovações podem obrigar as pessoas a sair da sua comodidade e adaptar-se a novas realidades. Segundo Lévy (1993, p. 16), “basta que alguns grupos sociais disseminem um novo dispositivo de comunicação, e todo o equilíbrio das representações e das imagens será transformado, como vimos no caso da escrita, do alfabeto, da impressão, ou dos meios de comunicação e transporte modernos”. O desequilíbrio ocasionado é favorável à criatividade, uma vez que surgem novos problemas a serem solucionados, e diferentes formas de lidar com as pessoas, com as informações e com as distâncias.

Até mesmo os constantes questionamentos comuns às pessoas criativas podem ser vistos como ameaças por aqueles que apreciam a estabilidade. Idéias e experiências extravagantes podem incomodar, visto que muitas pessoas, especialmente os “adultos não sabem como avaliar essas idéias incomuns ou responder às numerosas perguntas. O comportamento criativo pode ser interpretado como agressivo ou mesmo hostil, e certamente logo se torna assim, se as idéias e perguntas são rejeitadas” (TORRANCE, 1976, p. 125). A rígida adesão a rotinas fixas e bem aprendidas, e a falta de habilidade para escapar das limitações impostas por pessoas que querem repetições do que já conhecem, inibem o comportamento inovador (PECH, 2003).

Outro fator inibidor da criatividade é apontado por Alencar (2000), ao sugerir que a ausência de recursos tais como equipamentos, livros e dinheiro pode ser um impeditivo para colocar as idéias criativas em prática.

Um elemento contraditório que inibe a criatividade, é apresentado nos seguintes termos: “O avanço tecnológico no mundo moderno exige das organizações uma enorme criatividade. Entretanto, a necessidade de planejamento persiste e, com ela, a de controle. A maior parte dos mecanismos de controle, porém, inibe a iniciativa e a criatividade individual” (VASCONCELOS; MOTTA; PINOCHET, 2003, p.97). O planejamento não passaria de quimera, se não fosse passível de acompanhamentos para verificar se está sendo concretizado, mas em muitos casos este restringe a criatividade dos colaboradores.

Da mesma forma que é possível estimular ou inibir a criatividade, também podem ser observadas características específicas de ambientes mais criativos.

2.1.7 Quais as características de um ambiente criativo?

No quadro 8 são sistematizadas as principais características dos ambientes criativos, conforme os autores pesquisados.

Características do ambiente criativo	
- Independência dos colaboradores na execução de seu trabalho;	Torrance (1976)
- Trabalho em equipe;	Torrance (1976), Zhang, Lim e Cao (2004)
- Intenção de ser criativa, por parte da organização;	Carr (1997)
- Frequente análise dos desperdícios e das surpresas, comparando com objetivos e processo;	Carr (1997)
- Cultura organizacional favorável ao desenvolvimento da criatividade;	Terra (2000), Fleury (2000), Burke (1994)
- Trabalho flexível;	Burke (1994)

Quadro 8: Características do ambiente criativo.

Algumas condições podem ser buscadas para o ambiente organizacional, a fim de que se desenvolva mais a criatividade de seus participantes. Uma das características ideais para esse ambiente, segundo Torrance (1976), seria a independência, a fim de que os indivíduos disponham de toda a liberdade necessária para buscar por conta própria as melhores soluções, ainda que seja por tentativa e erro, à semelhança do aprendizado infantil. A orientação continua sendo necessária, “mas também precisam obter sucesso por seus próprios esforços. Toda criança luta por independência desde quando aprende a engatinhar, e independência é característica necessária da personalidade criativa” (TORRANCE, 1976, p. 33). Essa característica, entretanto, não significa falta de comprometimento com a solução dos problemas propostos. Tem, por outro lado, a conotação de não obrigatoriedade de seguir um roteiro pré-determinado, possibilitando então que se descubra por conta própria a melhor forma de chegar às soluções.

Apesar de parecer contraditório em relação à independência, o trabalho em equipe é um dos mais fortes elementos do ambiente criativo, tendo em vista que algumas pessoas podem ter muita fluência, apresentando grande número de idéias, ao passo que outras têm menor número de idéias, mas estas são incomuns (originalidade). Existem ainda indivíduos que apresentam grande flexibilidade, descobrindo rapidamente novas maneiras de tratar os problemas em caso de mudança na situação, ou aqueles que conseguem desenvolver idéias e

instrumentos úteis ao alcance da solução almejada (inventivos), sem falar naqueles que se dedicam ao aperfeiçoamento, a “pensar em todos os pormenores envolvidos na elaboração de uma idéia nova e pensar em todas as conseqüências” (TORRANCE, 1976, p. 70). Alguns problemas muito complexos requerem a interação de indivíduos com todas essas características, agindo simultaneamente para chegar à solução criativa. Nesse sentido, a equipe é o veículo utilizado por organizações, para sobrepujar as limitações individuais (ZHANG; LIM; CAO, 2004).

Segundo Carr (1997, p.11), as organizações criativas apresentam sete características:

1. Elas querem ser criativas;
2. Direcionam a criatividade para as metas que lhe são importantes.
3. Exigem muito de si mesmas.
4. Concentram-se nos problemas importantes, e aí procuram as oportunidades.
5. Demoram-se enunciando profundamente o problema antes de tentar resolvê-lo.
6. Consideram uma ampla variedade de alternativas antes de se lançarem em uma direção específica.
7. Frequentemente fazem várias tentativas, nenhuma delas plenamente satisfatória, antes de chegarem à solução correta.

O autor ainda procura reforçar a idéia de que a criatividade na organização não deve ser fruto de um esforço sistemático. “Uma empresa só é verdadeiramente criativa quando sua criatividade se torna a maneira diária de fazer as coisas” (ibidem, p.21).

Outra característica dos ambientes organizacionais criativos, de acordo com o autor, é a busca das relações existentes entre as saídas do sistema e os desperdícios, indo muito além da forma de operar das organizações tradicionais, em que buscam-se resultados específicos e tenta-se eliminar os desperdícios e as surpresas. Organizações desse tipo (ambientes criativos) “demoram-se para examinar o desperdício e as surpresas e para tentar trazer à tona as conseqüências invisíveis, sempre em busca de novas oportunidades” (CARR, 1997, p.25). Foi esse tipo de postura que ocasionou, por exemplo, a descoberta da penicilina.

Mais uma vez os questionamentos de Kao (apud TERRA, 2000, p.40) ajudam a encontrar alguns elementos favoráveis à atuação criativa dentro das organizações: “Desenho

do ambiente de trabalho? Espaços especiais para socialização? Existem elementos culturais explicitamente apoiadores da criatividade?”. O compartilhamento de idéias e conhecimentos facilita o desenvolvimento da criatividade, e podem ser desenvolvidos alguns espaços físicos e ocasiões em que os colaboradores sintam maior liberdade para essa interação. Para isso, a cultura organizacional também deve ser favorável. Ela é entendida como o conjunto de valores, crenças, rituais, símbolos e normas que mostram aos colaboradores a forma considerada correta de agir no ambiente organizacional. Nesse sentido,

Para a análise de um processo de mudança organizacional, como, por exemplo, a adoção de novas tecnologias, a incorporação da dimensão cultural é importante em dois aspectos: compreender quais valores básicos estão sendo questionados, alterados com essas mudanças e como os diferentes grupos reagirão ante esse processo (FLEURY, 2000, p.9).

Se a cultura organizacional for favorável ao desenvolvimento da criatividade, certamente haverá liberdade para que os colaboradores façam tentativas e cometam erros, sem que haja qualquer tipo de ameaça, especialmente à continuidade do seu emprego. Segundo Burke (1994), o ingrediente essencial na estimulação da criatividade é a oportunidade de tentar idéias originais em um ambiente seguro.

Outro elemento importante no ambiente organizacional é ressaltado por esse autor. Ele afirma que é importante a remoção de obstáculos externos à criatividade; os trabalhadores precisam sentir-se livres para se expressarem de diferentes modos. Um meio dos profissionais se verem fazendo isso, ocorre pela adoção de novos modelos de trabalho, tais como trabalho em casa, horário flexível, compartilhamento de trabalho e rotatividade de trabalho dentro da organização (BURKE, 1994).

Depois de identificadas as características de um ambiente organizacional propício à criatividade, é interessante explicitar as formas objetivas que podem ser utilizadas para verificar se a organização está mesmo sendo criativa, o que se faz a seguir.

2.1.8 Formas de medir a criatividade na organização

No quadro 9 são sistematizadas as principais formas de medir a criatividade existente em uma organização, conforme os autores pesquisados.

Formas de medir a criatividade	
- Patentes;	Porter e Stern (2002), Andreassi et al (2000), Nieto (2004)
- Ativos e receitas;	Terra (2000)
- Estatísticas de P&D.	Andreassi et al (2000)

Quadro 9: Formas de medir a criatividade de uma organização.

Patentes: Porter e Stern (2002, p. 123) propõem a utilização do número de patentes internacionais alcançadas por diferentes países, como forma de identificar as regiões mais propícias à inovação. De forma parecida, pode-se utilizar o número de patentes, tanto nacionais quanto internacionais, para buscar a constatação de que uma organização está se utilizando de criatividade em suas operações. Entretanto, “nem toda inovação é patenteável, em virtude das exigências legais mínimas” (ANDREASSI et al., 2000, p.64), da mesma forma que há indícios da existência de “baixa propensão das empresas brasileiras a patentear” (ibidem, p.66).

Nesse sentido, diversos fatores podem fazer com que uma organização não tenha interesse em patentear seus produtos. Por exemplo, no caso de sistemas eletrônicos complexos, em que é difícil provar quando foi feita cópia, ou em casos de inovações que seriam de difícil comprovação quanto à novidade, ou quando a rapidez do surgimento das inovações é tão grande que não se justifica a patente (microeletrônica, por exemplo) (NIETO, 2004).

Ativos e receitas: Outra forma de constatação pode ser a mensuração do valor dos ativos criativos da empresa (equipamentos especiais, pessoas, arquitetura), ou da proporção das receitas que vêm de produtos com idade inferior a um ano, ou a cinco anos (KAO apud TERRA, 2000).

Estatísticas de P&D: Segundo Patel e Pavitt (apud ANDREASSI et al., 2000, p.64),

os principais indicadores das atividades inovativas são estatísticas de P&D, patentes, balanço tecnológico de pagamentos, taxa de exportação de produtos de alta tecnologia, medidas diretas da inovação e sua difusão, levantamento de opinião de especialistas, tecnometria, citações de patentes e artigos científicos.

Andreassi et al. (2000, p.65), por sua vez, afirmam que nem sempre as estatísticas de P&D e as de patentes apontarão para uma relação direta, “por ser possível tanto a existência de gastos em P&D que levem à inovação não patenteada quanto a obtenção de patentes a partir de esforços não formalizados de pesquisa”. A solução, para os autores, estaria no uso das duas bases de dados de forma complementar, “pois evidências de atividades inovativas que escapem em uma podem ser captadas na outra” (ibidem, p.65).

Para efeito deste estudo, uma constatação mais simples pode ser feita, a partir do número de novos produtos lançados por ano, na organização, ou aprimoramentos feitos nos mesmos.

2.2 Tecnologia de informação

2.2.1 O que é tecnologia de informação

Para chegar ao conceito de TI, é interessante iniciar pelo conceito de tecnologia. Conforme Almeida (1996), observam-se dois padrões de definições de tecnologia, sendo que o primeiro considera-a como um conhecimento decorrente de estudos e que deve ser sistematizado, enquanto o segundo padrão percebe-a de forma mais ampla e menos rígida, “abrangendo até os procedimentos para os quais não há uma explicação racional previamente formulada” (p.40). Esta segunda forma de considerar a tecnologia, em conformidade com Barbieri (1990), Basil e Cook (1978), e Ramos (1964), é a que se adota neste trabalho, definindo-se, portanto, tecnologia como “qualquer procedimento, conhecimento ou utensílio, através do qual a sociedade amplia o alcance das capacidades humanas” (ALMEIDA, 1996,

p.42). Partindo desse conceito, é importante conhecer também o conceito de informação, com o qual se relaciona o primeiro.

Muito se tem falado a respeito de dados e informações, mas nem todas as pessoas entendem claramente a distinção entre os dois conceitos envolvidos. Segundo OLIVEIRA (1993, p.34), “dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação; (...) informação é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar decisões”. O autor afirma ainda que a informação “é o produto da análise dos dados existentes na empresa, devidamente registrados, classificados, organizados, relacionados e interpretados dentro de um contexto para transmitir conhecimento e permitir a tomada de decisão de forma otimizada” (ibidem, p.36). Em conformidade com essa conceituação, para Angeloni (2002, p.XV) “a informação pode ser entendida como um conjunto de dados selecionados e agrupados segundo um critério lógico para a consecução de um determinado objetivo”. A autora apresenta em seguida o conceito de conhecimento como um agrupamento articulado de informações, que são legitimadas empírica, cognitiva e emocionalmente, constituindo portanto a internalização das mesmas e colocação em prática.

Daquilo que foi apresentado acima, entende-se que a informação é uma decorrência do tratamento dos dados, que passam a comunicar um conteúdo significativo ao tomador de decisões, proporcionando confiabilidade ao decidir. Lesca e Almeida (1994) ressaltam ainda que a informação pode ser utilizada para agregar valor aos produtos, para promover maior sinergia no ambiente organizacional, e para influenciar comportamentos, além do já conhecido suporte ao processo decisório, devendo portanto ser administrada estrategicamente. Trata-se de um dos mais importantes insumos de que as organizações podem dispor em um mercado competitivo.

A definição de TI está diretamente relacionada às necessidades de se “estabelecerem estratégias e instrumentos de captação, organização, interpretação e uso das informações. Implica a existência de recursos tecnológicos (*hardwares* e *softwares* adequados), para torná-las disponíveis, compatíveis, seguras, eficazes e viáveis” (PEREIRA; FONSECA, 1997, p.239). Para Rezende e Abreu (2000, p.76), “pode-se conceituar a Tecnologia da Informação como recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação”. Esses recursos tecnológicos podem estar conectados, especialmente a fim de promover a troca de informações com maior facilidade.

Nesse sentido, para Turban, McLean e Wetherbe (1996), TI em sua definição restrita refere-se ao lado tecnológico de um sistema de informações, incluindo hardware, bases de dados, softwares em rede e outros dispositivos.

Ao falar de TI, ou buscando sua definição, pode-se visualizar “uma gama de produtos de *hardware* e *software* que proliferam rapidamente, com a capacidade de coletar, armazenar, processar e acessar números e imagens, para o controle dos equipamentos e processos de trabalho, e para conectar pessoas, funções e escritórios” (WALTON, 1993, p.23). Ao incorporar maiores partes do trabalho intelectual humano (conhecimentos) a essas tecnologias, como ocorre no uso de sistemas especialistas e nos sistemas de inteligência artificial, ambos computadorizados, já se pode falar de tecnologia do conhecimento. Entretanto, por ser difícil a distinção entre a TI e a tecnologia do conhecimento, e principalmente por esta tese ter as duas como objeto de estudo, passa-se a adotar simplesmente a expressão mais utilizada em todas as obras pesquisadas, isto é, TI, entendendo-se que não exclui as tecnologias que podem ser voltadas a lidar especificamente com conhecimentos.

Tendo em vista todos os conceitos e idéias relacionados, chega-se ao foco da questão, isto é, para efeito deste trabalho, e adotando uma conceituação bastante ampla, entende-se

tecnologia de informação como todos os procedimentos, instrumentos e conhecimentos que auxiliam o homem a lidar com as informações, especialmente no que diz respeito a coleta, armazenagem e velocidade de processamento, reconhecendo-se como essenciais nesse papel os computadores e equipamentos relacionados.

Tendo sido apresentada a definição de TI adotada neste trabalho, deve-se identificar as suas características, o que se faz no item a seguir.

2.2.2 Características da tecnologia de informação

Com base nas argumentações dos autores pesquisados, sistematizam-se no quadro 10, a seguir, as principais características da Tecnologia de Informação.

Características da Tecnologia de Informação	
- Pode-se ter diferentes níveis de domínio sobre essa tecnologia;	Bohn (1994)
- Apresenta grande transitoriedade e rápida obsolescência;	Basil e Cook (1978), Bawa e Dubash (1998), Lévy (1993), Nieto (2004), Bruthiaux (2001)
- Como mercadoria, tem valor de troca e é negociável;	Barbieri (1990)
- A interface está se tornando cada dia mais amigável para o seu usuário;	Lévy (1993), Negroponte (1995)
- Tende a desenvolver mais o uso da tridimensionalidade;	Lévy (1993), Negroponte (1995)
- É heterogênea;	Lévy (1993)
- Pode gerar diferentes níveis de impactos sobre as organizações e sobre a sociedade;	Lévy (1993), Pereira e Fonseca (1997), Eriksen (2003)
- Não possui uma forma física específica e estável;	Lévy (1993)
- É apenas um meio para atingir objetivos, e não um fim em si mesma;	Agrasso Neto (1999), Rezende (2003)
- Assume diferentes funções, conforme as oportunidades e necessidades que surjam;	Lévy (1993)
- Requer um contínuo aprendizado, por parte dos seus usuários;	Reinhard (2000)
- Ajuda a perpetuar as relações de poder;	Albertin (2001), Vasconcelos, Motta e Pinochet (2003), Pitassi e Leitão (2002)
- Está sendo democratizada;	Carr (2004), O'Brien (2003)
- Está ocorrendo uma convergência de tecnologias.	Hearther (2003), Carr (2004), Abreu, França e Sinzato (1999), Turban, McLean e Wetherbe (1996)

Quadro 10: Características da Tecnologia de Informação.

Diversidade de níveis de domínio: Dentre as características que podem ser observadas em todos os tipos de tecnologia e, obviamente, não seria diferente com a TI, encontra-se a diversidade de níveis de domínio que é possível ter em relação à mesma. Nesse sentido, Bohn (1994) apresenta os diferentes estágios, indo da completa ignorância até o completo conhecimento, passando por seis patamares intermediários.

Transitoriedade e obsolescência: Outra característica marcante da tecnologia de informação, é a sua transitoriedade e rápida obsolescência, visto que “ela não é sujeita a condições de equilíbrio estático ou de um estado continuamente firme” (BASIL; COOK, 1978, p.64). Para Bawa e Dubash (1998, p.52),

Os PCs tornam-se obsoletos rapidamente. O tempo de vida da máquina mais recente provavelmente chega a seis meses, às vezes menos. Depois disso, sai uma nova peça interna – uma placa mãe, placa gráfica ou um controlador de disco – e o fabricante chega à conclusão de que ela aumenta o desempenho ou acrescenta recursos o suficiente para ser batizado como um novo modelo. Provavelmente terá o mesmo preço ou será ainda mais barato.

Lévy (1993) afirma que a tecnologia de informação, especialmente quando representada por uma rede hipertextual, passa por constantes construções e renegociações, obedecendo ao que ele chama de princípio de metamorfose. Pode haver alguma estabilidade, mas esta será temporária. O autor afirma que a “microinformática contribui para colocar novamente em questão o esquema linear das ‘gerações’ de materiais informáticos segundo o qual o progresso seria medido apenas pela velocidade de cálculo, capacidade de memória e densidade de integração dos circuitos” (LÉVY, 1993, p.147). Basil e Cook (1978, p.48) já diagnosticavam que as inovações anteriores à Segunda Guerra Mundial

não criavam, necessariamente, tamanhas ameaças para os comércios estabelecidos, organizações e indivíduos como as do período pós-guerra. Parecia existir uma dimensão de tempo que permitia que a mudança organizacional, individual e mesmo societal evoluísse mais gradativamente, permitindo uma adaptação à mudança.

Desde a segunda metade do século passado, a velocidade das mudanças acelerou-se muito, e o processo de inovação tecnológica passou a ser afetado por diferentes tipos de incertezas (NIETO, 2004), motivo pelo qual é impossível prever tudo sobre as tecnologias.

Tecnologias perduram se são bem sucedidas, tanto material quanto simbolicamente. Elas precisam adotar significados reconhecidos socialmente com interações recursivas, em que exerçam um papel significativo, adquirindo um valor que assegure sua perpetuação no domínio em que atuam (BRUTHIAUX, 2001).

É mercadoria e tem valor de troca: A tecnologia de informação é considerada uma mercadoria, e “como qualquer mercadoria, a tecnologia tem um valor de troca e está sujeita a todos os tipos de transações comerciais” (BARBIERI, 1990, p.22). Entretanto, ela tem componentes tangíveis e intangíveis. O autor afirma que a tecnologia pode ser em parte considerada como um “bem intangível, porquanto constituída de saber intelectual, habilidades variadas, experiências profissionais e outros elementos que não se confundem com os materiais que os incorporam ou lhes dão suporte” (ibidem, p.24), mas essa afirmação seria mais compatível com o padrão de definição de tecnologia alternativo ao que se adota neste trabalho.

Interface cada dia mais amigável: Outra característica marcante da tecnologia de informação é a sua tendência a tornar-se cada vez mais amigável com o usuário, conforme se observa nas palavras a seguir:

- a representação figurada, diagramática ou icônica das estruturas de informação e dos comandos (por oposição a representações codificadas ou abstratas);
 - o uso do ‘mouse’ que permite ao usuário agir sobre o que ocorre na tela de forma intuitiva, sensoriomotora e não através do envio de uma sequência de caracteres alfanuméricos;
 - os ‘menus’ que mostram constantemente ao usuário as operações que ele pode realizar
 - a tela gráfica de alta resolução
- Foi neste reduto ecológico da interação amigável que o hipertexto pôde ser inicialmente elaborado e depois disseminar-se” (LÉVY, 1993, p.36).

Essa característica é decorrência de aprimoramentos na interface, entendida como um dispositivo criado para “a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos ou um sistema informático e uma rede de comunicação. Nesta acepção do termo, a interface efetua essencialmente operações de transcodificação e de administração dos fluxos de informação” (LÉVY, 1993, p.176). Um bom exemplo é o modem (modulador – demodulador), que converte sinais binários de computadores em sinais analógicos que podem trafegar em linhas telefônicas, fazendo posteriormente a conversão no sentido oposto para que os sinais possam ser novamente compreendidos por um computador. Para o autor, “uma *interface homem/máquina* designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (ibidem, p.176).

Entretanto, muito espaço ainda pode ser observado como passível de exploração no que diz respeito a interface das tecnologias de informação. Por exemplo,

só podemos nos dar conta realmente do quanto a interface de um jornal ou de uma revista se encontra aperfeiçoada quando tentamos encontrar o mesmo desembaraço num sobrevôo usando a tela e o teclado. O jornal encontra-se todo em open field, já quase inteiramente desdobrado. A interface informática, por outro lado, nos coloca diante de um pacote terrivelmente redobrado, com pouquíssima superfície que seja diretamente acessível em um mesmo instante. A manipulação deve então substituir o sobrevôo (LÉVY, 1993, p.36).

Essa idéia é reforçada por Negroponte (1995), que ressalta a necessidade de maior inteligência agregada às máquinas, para que a vida do ser humano seja muito melhorada. Segundo o autor,

o desafio para a próxima década não é apenas oferecer às pessoas telas maiores, melhor qualidade de som e um painel gráfico de comando mais fácil de usar. É fazer computadores que conheçam o usuário, aprendam quais são suas necessidades e entendam linguagens verbais e não verbais (NEGROPONTE, 1995, p.83).

Vem se tornando tridimensional: Mais uma característica da tecnologia de informação, ainda relacionada à interface, é a sua tendência a tornar-se tridimensional, tendo em vista as

limitações no uso de apenas duas dimensões, na medida em que surge maior número de conexões a serem representadas. Segundo Lévy (1993, p.38),

um mapa global não estaria arriscado a tornar-se ilegível a partir de uma certa quantidade de conexões, a tela cobrindo-se de linhas entrecruzadas, em meio às quais não seria possível distinguir mais nada? Algumas pesquisas contemporâneas parecem mostrar que representações de conexões em três dimensões seriam menos embaraçadas e mais fáceis de consultar, dada uma mesma quantidade, que as representações planas. O usuário teria a impressão de entrar em uma estrutura espacial, e nela deslocar-se como dentro de um volume.

Essa proposição também é reforçada por Negroponte (1995), que apresenta o desenvolvimento da holografia como uma perspectiva para melhorar as comunicações e o entretenimento.

É heterogênea: A tecnologia de informação, em função da diversidade de equipamentos e sistemas que são lançados continuamente para atender as mais diversas finalidades, bem como pelos diversos meios de armazenagem, conexões e conteúdos armazenados, apresenta fortemente a heterogeneidade como característica. Segundo Lévy (1993, p.25),

Na memória serão encontradas imagens, sons, palavras, diversas sensações, modelos, etc., e as conexões serão lógicas, afetivas, etc. Na comunicação, as mensagens serão multimídias, multimodais, analógicas, digitais, etc. O processo sociotécnico colocará em jogo pessoas, grupos, artefatos, forças naturais de todos os tamanhos, com todos os tipos de associações que pudermos imaginar entre estes elementos.

Nesse sentido, até mesmo ocorrem transformações nos objetos que interagem. “Ao entrar em um espaço interativo e reticular de manipulação, de associação e de leitura, a imagem e o som adquirem um estatuto de quase-textos” (LÉVY, 1993, p.33). Essa característica pode ser exemplificada na interatividade maior que se observa nos filmes em DVD, em que legendas e sons podem ser mudados tão facilmente quanto este texto.

Diferentes impactos organizacionais e sociais: São várias as escalas em que a TI pode exercer influência, bem como os encaixes ou conexões que podem existir entre os

componentes ou redes, em conformidade com os graus de precisão requeridos e impactos que podem ser esperados. Efeitos podem ser propagados de uma escala a outra, conforme se observa nas palavras de Lévy (1993, p.26): “a interpretação de uma vírgula em um texto (elemento de uma microrrede de documentos), caso se trate de um tratado internacional, pode repercutir na vida de milhões de pessoas (na escala da macrorrede social)”.

Nesse mesmo sentido, observa-se que a TI está transformando radicalmente a forma com que os seres humanos comunicam-se e, conseqüentemente, as indústrias criadas para oferecer suporte a essa atividade. “O saber, que já há muito tempo, deixou de trafegar pelas hidrovias ou pelas rodovias, hoje está substituindo as aerovias pela infovia, um caminho virtual que está, ao mesmo tempo, em todo lugar e em lugar nenhum” (PEREIRA; FONSECA, 1997, p.256).

As mudanças culturais marcando a transição da sociedade industrial para a sociedade da informação – talvez também a transição da era dos estados-nação para a era global/glocal – podem ser descritas, por analogia, por meio do contraste entre a lógica do livro e a lógica do hipertexto. O livro é linear, seqüencial e autoritário. Informações ligadas por hipertextos na Web e em qualquer outro lugar, seguem uma lógica fundamentalmente diferente. Todas as páginas da Web são organizadas horizontalmente. Não são colocadas em uma ordem considerada necessária, e elas pressupõem que um usuário ativo filtra informações e encontra seu próprio caminho pelo labirinto (ERIKSEN, 2003). Essa mesma postura ocorre na sociedade como um todo, onde já não existe uma forma lógica e simples de lidar com as questões, e cada indivíduo tenta encontrar de forma dinâmica as suas próprias soluções.

Não tem forma física estável: A rede formada pela tecnologia de informação interconectada

não possui unidade orgânica, nem motor interno. Seu crescimento e sua diminuição, sua composição e sua recomposição permanente dependem de um exterior indeterminado: adição de novos elementos, conexões com outras redes, excitação de elementos terminais (captadores), etc. Por exemplo, para a rede semântica de uma

pessoa escutando um discurso, a dinâmica dos estados de ativação resulta de uma fonte externa de palavras e imagens (LÉVY, 1993, p.26).

Não é um fim em si mesma: Agrasso Neto (1999, p.134) afirma que “a TI é um meio e não um fim em si mesma”, motivo pelo qual seria importante que dirigentes organizacionais a administrassem somente em função das suas necessidades de informações. O planejamento da TI deve ser feito nesse sentido, tendo por base o Planejamento Estratégico de Informações, que por sua vez é baseado no Planejamento Estratégico Organizacional (REZENDE, 2003).

Funções da TI variam conforme as oportunidades: As diferentes funções que um mesmo equipamento ou sistema pode assumir ao longo do tempo, conferem à tecnologia de informação outra importante característica. O ser humano pode utilizá-la de diversas formas, conforme as necessidades e oportunidades que enxergar. Segundo Lévy (1993, p.146), “não podemos considerar nenhuma tecnologia intelectual como uma substância imutável cujo significado e o papel na ecologia cognitiva permaneceriam sempre idênticos”. Novas conexões, configurações e usos são sempre possíveis, conforme se observa em relação ao uso de microprocessadores em automóveis, video-games e eletrodomésticos.

TI tem ajudado a perpetuar as relações de poder: A TI não é necessariamente boa, apesar das apologias feitas por muitos dos seus defensores. “A TI implementada em um ambiente com muitos conflitos refleti-los-á” (ALBERTIN, 2001, p.46). Na verdade, “a tecnologia não traz em si, em seu bojo, um sentido claro e explícito. Cabe aos atores sociais apropriarem-se da mesma de um modo ou outro, atribuindo-lhe sentido” (VASCONCELOS; MOTTA; PINOCHET, 2003, p.102). Pitassi e Leitão (2002, p.78) reafirmam essa idéia, ao proporem que “a tecnologia não é capaz de determinar nada por si só, pois é utilizada dentro de um contexto político-ideológico mais amplo”. Se for detidamente observada a realidade social, será possível constatar que, “dentro da visão de mundo dominante, a tecnologia continua a ser aplicada principalmente para melhorar as condições econômicas das camadas sociais mais beneficiadas pelo sistema social vigente” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.83). Os

autores prosseguem afirmando que, na maioria dos casos, as mudanças promovidas pela aceleração do uso da TI ampliam as formas de dominação e de submissão do homem à lógica produtivista e consumista.

Requer de seus usuários um contínuo aprendizado: Em função da sua grande transitoriedade, a TI ainda faz com que seus usuários necessitem de aprendizagem de forma sistemática, conforme se observa a proposição a seguir:

A familiaridade com as ferramentas básicas, como o correio eletrônico, o chat, etc., é um pré-requisito essencial para o uso eficaz dos recursos avançados, confirmando a hipótese de que é necessário ao usuário passar pelos estágios sucessivos de aprendizagem e incorporação das ferramentas nos seus processos de trabalho (REINHARD, 2000, p.6).

TI está sendo democratizada: Outra constatação que caracteriza a TI é que “O rápido barateamento da funcionalidade da TI não só democratizou a revolução do computador como destruiu uma das mais importantes barreiras potenciais a competidores. Mesmo os recursos mais sofisticados de TI rapidamente estão disponíveis para todos” (CARR, 2004, p.48). Nesse sentido, a capacidade da TI atuar como vantagem competitiva sustentada, está sendo questionada, pois “Só ganha uma vantagem sobre os rivais aquele que tem ou faz algo que os outros não têm ou não fazem. Só que as funções básicas da TI – armazenamento, processamento e transporte de dados – estão disponíveis e acessíveis a todos” (CARR, 2004, p.45). “A conquista de uma vantagem estratégica sobre os concorrentes requer o uso inovador da tecnologia da informação” (O’BRIEN, 2003, p.9).

Convergência de tecnologias: Seguindo essa mesma linha de pensamento, Herther (2003) afirma que o grande Boom do mercado de computadores e software já se foi, restando algumas características como convergência, sistemas abertos, decréscimo dos salários (oferta e demanda), globalização e novas tendências econômicas, visto que a inovação está ocorrendo em outras áreas. Essas características fazem minguar as esperanças em um refortalecimento dessa indústria, ao passo que a indústria da TV, em função do entretenimento e facilidade de

uso proporcionados, é que parece estar renascendo. O número de sistemas proprietários é consideravelmente menor; com a web, inicialmente existia uma nova tecnologia que requeria especialistas em redes, sistemas de computadores e programação. Hoje as pessoas podem ajustar seus próprios sistemas, desenvolver seus próprios programas em html, e nem precisam entender todos os detalhes. Essa visão é compatível com a de Carr (2004).

Observação semelhante, quanto à convergência da TI, pode ser constatada nas seguintes palavras: “Tornou-se comum nesta era de domínio da tecnologia de informação (TI) padronizar sistemas antes incompatíveis, transformando o fluxo da informação em um processo ‘sem costuras’, transparente” (ABREU; FRANÇA; SINZATO, 1999, p.321). Há aproximadamente uma década, Turban, McLean e Wetherbe (1996) afirmavam que os computadores viriam a exercer um papel principal na integração de vários tipos de mídia (voz, texto, gráficos, vídeo e animação) para melhorar educação, treinamentos e tomada de decisões, o que efetivamente já está sendo observado hoje em dia.

Além de conhecer algumas das características da TI, é importante para a concretização deste trabalho, que se descreva os possíveis usos da mesma.

2.2.3 Usos da tecnologia de informação

Os mais destacados usos proporcionados pela TI, de acordo com os autores pesquisados, são observados no quadro 11 a seguir.

Usos da Tecnologia de Informação	
- Processa dados para gerar informações;	Cautela e Polloni (1986)
- Promove a comunicação;	Albertin (2001), Lévy (1993)
- Possibilita novos contatos (relações), conforme a configuração adotada;	Lévy (1993)
- Controla e alavanca o aprendizado;	Lévy (1993), Gates, Rinearson e Myhrvold (1995), Demo (1994)
- Promove entretenimento;	Lévy (1993)
- Tem possibilitado crescente interação dos usuários, em especial na busca por informações;	Lévy (1993)
- Possibilita a vigilância e controle das ações humanas.	Vasconcelos, Motta e Pinochet (2003)

Quadro 11: Usos da Tecnologia de Informação.

Segundo Mitchell et al (2003), a TI ajuda a unir e dá suporte a práticas científicas, práticas culturais e práticas de negócios. Conforme já foi mencionado anteriormente, o foco deste estudo está nas práticas de negócios, e mais especificamente na criação de novos produtos a serem oferecidos ao mercado consumidor.

Dentro das organizações, ao pensar na concretização de seus negócios, a noção básica que se pode ter sobre o uso da TI, é com a finalidade de processar dados a fim de gerar informações para a tomada de decisão dentro de organizações, mas essa idéia só se tornou notória depois do surgimento e disseminação dos computadores. “O processamento eletrônico de dados praticamente eliminou os sistemas mecânicos na maior parte das etapas de trabalho” (CAUTELA; POLLONI, 1986, p.45).

A tecnologia tem auxiliado na habilidade de manipular um grande volume de transações num custo unitário médio decrescente, de apoiar operações geograficamente dispersas por intermédio do processamento distribuído e de oferecer novos produtos e canais de distribuição (ALBERTIN, 2001, p.43-44).

Nesse sentido, a TI foi e continua sendo muito utilizada para promover a comunicação, conforme se observa nas palavras de Lévy (1993, p.176): “A noção de interface remete a operações de tradução, de estabelecimento de contato entre meios heterogêneos. Lembra ao mesmo tempo a comunicação (ou o transporte) e os processos transformadores necessários ao sucesso da transmissão”. O autor afirma ainda que a incorporação de novos dispositivos pode ampliar a rede de relações:

Basta que seja conectada uma nova interface (a tela catódica, o mouse, uma nova linguagem de programação, uma redução de tamanho) à rede de interfaces que constitui o computador no instante t , e no instante $t+1$ se terá obtido um outro coletivo, uma outra sociedade de microdispositivos, que entrará em novos arranjos sociotécnicos, mediatizará outras relações, etc. (LÉVY, 1993, p.177).

Todo o aprendizado e os relacionamentos sociais passam a ser cada dia mais controlados e mediados por equipamentos informáticos. “Hoje, cada vez mais concebemos o social, os seres vivos ou os processos cognitivos através de uma matriz de leitura informática”

(LÉVY, 1993, p.15). Na visão de Gates, Rinearson e Myhrvold (1995), as escolas passarão a ser cada vez mais um local de interação e de troca de informações sobre as pesquisas desenvolvidas individualmente, em conformidade com os interesses individuais de cada um dos estudantes, apenas sob a orientação dos professores. Essa proposição está em conformidade com a afirmação de que

a mera transmissão de conhecimento, mesmo sendo necessidade essencial da sociedade, não precisa de professor, nem de escola, e muito menos de universidade. A função de transmissão vai migrando para os meios eletrônicos, com a vantagem sabida do maior alcance e da maior atração. Assim, futuramente professor e pesquisador serão indissoluvelmente sinônimos. Quem pesquisa teria o que transmitir (DEMO, 1994, p.34).

A indústria cinematográfica é a primeira a fazer uso intensivo de TI para manipulação de imagens, na área de entretenimento. A indústria da telefonia também está fazendo investimentos para poder utilizar imagens em seus equipamentos, e muito em breve outras indústrias passarão a encontrar novos usos para as imagens, na medida em que forem ficando mais fáceis de manipular e mais baratas as correspondentes tecnologias.

Mais que nunca, a imagem e o som podem tornar-se os pontos de apoio de novas tecnologias intelectuais. Uma vez digitalizada, a imagem animada, por exemplo, pode ser decomposta, recomposta, indexada, ordenada, comentada, associada no interior de hiperdocumentos multimídias. É possível (será possível em breve) trabalhar com a imagem e o som, tão facilmente quanto trabalhamos hoje com a escrita, sem necessidade de materiais de custo proibitivo, sem uma aprendizagem excessivamente complexa. Discos óticos ou programas disponíveis na rede poderão funcionar como verdadeiros kits de simulação, catálogos de mundos que poderão ser explorados empiricamente, através de imagens e sons sintetizados. Os imensos bancos de imagens reunidos pelas companhias de produção cinematográfica e televisivas serão indexados e acessíveis a partir de qualquer terminal da mesma forma que os bancos de dados de hoje. Estas massas de imagens óticas ou simuladas poderão ser filtradas, reempregadas, coladas, desviadas para todos os usos heterodoxos ou sistemáticos imagináveis. Em breve estarão reunidas todas as condições técnicas para que o audiovisual atinja o grau de plasticidade que fez da escrita a principal tecnologia intelectual (LÉVY, 1993, p.103).

Tanto as comunicações, quanto a aprendizagem e o entretenimento estão se tornando cada dia mais interativos, o que é muito útil para as organizações fazerem negócios com seus clientes e fornecedores. “Theodore Nelson inventou o termo hipertexto para exprimir a idéia de escrita/leitura não linear em um sistema de informática” (LÉVY, 1993, p.29), e essa não

linearidade está indo muito além dos textos, passando a representar uma idéia nova de busca e aprofundamento de informações e notícias em todas as áreas, o que é conhecido como surfar.

A TI não somente proporciona essa liberdade e interação na busca por informações, mas também pode ser utilizada para vigiar e controlar o que as pessoas fazem, variando conforme a intenção por ocasião de seu planejamento e de sua implantação, “no sentido de um maior aprendizado ou da mera automatização de funções; da liberdade ou da vigilância” (VASCONCELOS; MOTTA; PINOCHET, 2003, p.103).

A diversidade não é só observada nos possíveis usos que se pode fazer da TI, mas é interessante ressaltar as diferentes ferramentas que no momento estão disponíveis, e que se tornam obsoletas a cada dia, mediante o lançamento de inúmeros novos produtos.

2.2.4 Tecnologias de informação disponíveis

Muitas TIs podem ser enumeradas, em função da diversidade que se encontra disponível no mercado. Dentre as principais, que foram destacadas pelos autores pesquisados, e que provavelmente seriam observadas dentro do ambiente organizacional, sendo utilizadas nos processos de desenvolvimento de produtos, encontram-se as do quadro 12, a seguir.

Tecnologias de Informação	
Computadores isolados ou em redes;	Turban, McLean e Wetherbe (1996), O'Brien (2003), Bawa e Dubash (1998), Peterson et al (2003)
PAD;	O'Brien (2003)
Bases de Dados/Data Warehouse;	Turban, McLean e Wetherbe (1996), Almeida (2002), O'Brien (2003)
ERP;	Laudon e Laudon (1999)
CAD/CAM;	Mitchell et al (2003)
Sites de busca;	Diversos sites
Groupware;	Turban, McLean e Wetherbe (1996), Bawa e Dubash (1998), Reinhard (2000)
E-mail;	Turban, McLean e Wetherbe (1996)
Fóruns/Newsgroups/BBS;	Howe, Mathieu e Parker (2000)
Teleconferência;	Turban, McLean e Wetherbe (1996)
Workflow;	Thives Jr. (2002), Turban, McLean e Wetherbe (1996)
Software de geração de idéias.	Turban, McLean e Wetherbe (1996)

Quadro 12: Tecnologias de Informação.

Inúmeras são as TIs utilizadas pelas organizações, e que podem proporcionar facilidades que tornem o ambiente propício à criatividade, podendo ser destacados o microcomputador, o PAD e diversos tipos de software. Poderiam ainda ser listadas em conjunto as tecnologias de comunicação, por serem necessárias às interconexões e ao teleprocessamento, e por estarem incorporando um número crescente de funções associadas ao processamento de dados e de informações, como legítimas tecnologias de informações. As TIs podem ser divididas em *hardware* (equipamentos) e *software* (sistemas). Nesse sentido, *hardware* é um conjunto de dispositivos que recebem, processam e apresentam dados e informações (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). Em outras palavras,

o conceito de recursos de hardware inclui todos os dispositivos físicos e equipamentos utilizados no processamento de informações. Especificamente, o conceito inclui não apenas máquinas, como computadores e outros equipamentos, mas também todas as mídias de dados, ou seja, objetos tangíveis nos quais são registrados dados, desde folhas de papel até discos magnéticos (O'BRIEN, 2003, p.22).

Por sua vez, *software* é um conjunto de programas que habilitam o hardware a processar dados (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). O seu conceito também

inclui todos os conjuntos de instruções de processamento da informação. Este conceito genérico de software inclui não só os conjuntos de instruções operacionais chamados programas, que dirigem e controlam o hardware, mas também os conjuntos de instruções de processamento da informação requisitadas por pessoas, chamados procedimentos (O'BRIEN, 2003, p.22).

Dentre os recursos de hardware, além do computador (que pode ser pessoal, *mainframe*, ou de algum porte intermediário) destacam-se:

PADs: Trata-se de

outra importante categoria de microcomputador que inclui dispositivos de microcomputação de mão conhecidos como organizadores pessoais digitais (personal digital assistants, ou PDAs), desenhados para conveniência e mobilidade na comunicação e computação. Os PDAs utilizam telas sensíveis ao toque, reconhecimento de escrita manual por caneta ou teclados para ajudar trabalhadores em trânsito a enviar e receber e-mails e trocar informações como compromissos,

listas de afazeres e contatos de vendas com seus PCs de mesa ou servidores de Internet (O'BRIEN, 2003, p.46).

Redes: Os computadores podem ser ligados diretamente por cabos, formando uma pequena rede local (LAN – *Local Area Network*), que permite o “compartilhamento de recursos. Você também pode começar a dividir outros hardwares, como impressoras e modems” (BAWA; DUBASH, 1998, p.163). Também é possível conectar o computador por meio de Hubs, Roteadores e Backbones, a redes de longa distância (WAN – *Wide Área Network*), e espalhadas por todo o mundo (Internet), possibilitando não só o compartilhamento dos seus recursos, como o acesso a conteúdos disponibilizados em inúmeros outros equipamentos, utilizando a WEB. “A WEB constitui um grupo de computadores da Internet que transmite informações de uma forma gráfica, o que torna os sites bem mais ‘amigáveis’ e fáceis de usar” (BAWA; DUBASH, 1998, p.70).

As redes ainda podem ser classificadas conforme o tipo de conexão que proporcionam. Assim, “a Internet e as redes similares a ela – dentro da empresa (intranets), entre uma empresa e seus parceiros comerciais (extranets) e outras redes – têm se tornado a principal infra-estrutura de tecnologia da informação no apoio às operações de muitas organizações” (O'BRIEN, 2003, p.12). A Internet foi estabelecida sobre o simples modelo em que os roteadores dentro da rede são responsáveis por encaminhar pacotes da fonte ao destino, e programas aplicativos rodam nos servidores conectados à base do ambiente de rede (PETERSON et al., 2003).

Dentre os recursos de software, destacam-se:

Bases de dados e Data Warehouse: As informações e os dados capturados e processados por um computador teriam relativamente pouca serventia, se não pudessem ser armazenados para posteriores consultas, e nesse sentido utilizam-se os bancos de dados, que são coleções de arquivos, tabelas, relações e outros itens, que armazenam dados e associações entre eles (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). Quando estes são centralizados em

relação a uma organização, possibilitando uma pesquisa com enfoque histórico e a realização de projeções, bem como a utilização de sofisticadas ferramentas de busca para identificar relações incomuns nos dados armazenados, que dificilmente seriam percebidas por qualquer colaborador em suas atividades diárias, dá-se o nome de Data Warehouse (ALMEIDA, 2002).

Segundo O'Brien (2003, p.22), existem os “bancos de dados que guardam dados processados e organizados; e Bases de conhecimento que guardam conhecimento em uma multiplicidade de formas como fatos, regras e exemplos ilustrativos sobre práticas de negócios bem-sucedidas”.

ERP: Dentre os sistemas que fazem uso dos dados armazenados, encontram-se aqueles que ajudam a executar todas as operações da organização, bem como geram informações para a tomada de decisões nos níveis hierárquicos gerencial e diretivo. Trata-se do ERP (*Enterprise Resource Planning*), que na verdade ainda poderia ser subdividido em módulos, em conformidade com os setores da organização e as suas necessidades de informações (LAUDON; LAUDON, 1999).

CAD/CAM: Outro tipo de software utilizado nas organizações em que se desenvolvem projetos de engenharia, é o CAD/CAM (*Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing*), já com muitos anos de uso (MITCHELL et al., 2003).

Sites de busca: Para facilitar a busca por informações na internet, existem diversos sites, que podem ser acessados através de qualquer dos browsers (softwares de navegação na Internet) disponíveis no mercado, e que auxiliam na navegação. Dentre eles destacam-se: Alta Vista (www.altavista.com), Yahoo, Excite, AOLNetfind, LookSmart, DejaNews, Aonde, Cadê, Google (www.google.com/options/toolbar.html), Alexa (www.alexa.com), Surf Pilot (www.colorpilot.com/load/spilot.exe), Web Crawler, InfoSeek, Lycos e outros.

Groupware: Outro tipo de software que pode ser interessante para este estudo é o groupware. O termo *groupware* refere-se a produtos de software que dão suporte a grupos de

pessoas envolvidas em uma tarefa ou objetivo comum. O software provê um mecanismo para compartilhar opiniões e recursos (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). Outra definição seria a seguinte:

‘Groupware’ é o termo técnico genérico para o software que funciona numa rede e organiza as pessoas. (...) O programa vem num único disquete e oferece uma agenda, um gerenciador de tarefas, correio eletrônico e gerenciamento geral de dados. Também traz um gerenciador de contato, o que significa, por exemplo, que você rapidamente poderá ver a última coisa dita para o maior credor ou cliente da empresa, mesmo que não tenha sido você quem disse. Para poupar tempo, há um registro central de detalhes para contato – número de telefone, endereços etc. -, e se alguém altera um desses detalhes, todos imediatamente ficam sabendo (BAWA; DUBASH, 1998, p.167).

De acordo com Reinhard (2000, p.5), trata-se de

Técnicas e ferramentas para o suporte a processos de escritório estruturáveis (...). Nessa categoria estão incluídos os suportes para brainstorming e estruturação de conceitos, processos de decisão em grupo, produção conjunta de documentos, estruturação e recuperação de informações, (...) e outros.

Segundo o autor, a geração do conhecimento nas universidades e centros de pesquisa é constituída por processos relativamente pouco estruturados,

levando a privilegiar ferramentas de groupware que substituem ou complementam os meios de comunicação interpessoal (não estruturada) tradicionais. Nessa categoria estão incluídos os recursos de correio eletrônico (comunicação assíncrona) e Chat (síncrona) e as formas de comunicação persistente, como o fórum etc., amplamente disponíveis na comunidade” (REINHARD, 2000, p.5).

E-mail: Electronic mail (e-mail) permite comunicação de múltiplo acesso distribuída exclusivamente em uma rede de computadores. Com e-mail, uma pessoa pode enviar cartas para qualquer outra conectada à rede. Sistemas de e-mail foram usados por muitos anos em ambientes de mainframe, tendo a IBM, por exemplo, um sistema pelo qual seus colaboradores podiam comunicar-se com os colegas em qualquer parte do mundo. Com os atuais sistemas distribuídos, e-mail é utilizado para conectar pessoas em diferentes localidades, trabalhando com diferentes redes de computadores, usando diferentes equipamentos, sistemas operacionais e sistemas de comunicação (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996).

Fóruns: são grupos de discussão localizados em serviços on-line comerciais; Newsgroups são a versão dos fóruns para a Internet, que limitam os usuários a expor e ler mensagens sobre um tópico em particular; Bulletin Board Systems (BBSs) são serviços on-line especializados, que focam um tópico específico ou grupo (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000).

Teleconferência: refere-se ao uso de comunicação eletrônica que habilita duas ou mais pessoas de diferentes localidades a realizar uma conferência. A mais antiga e mais simples é a conferência por telefone, onde várias pessoas falam entre si de três ou mais localidades. A desvantagem reside na falta do contato face-a-face. Uma solução é a vídeo teleconferência, em que os participantes podem ver uns aos outros, bem como aos documentos (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996).

Workflow: Outro software que é muito interessante para o desenvolvimento do trabalho em equipes é o workflow, definido por Thives Jr. (2002, p.186) como “um conjunto de ferramentas que possibilita a automação dos processos da organização”. Algumas dessas ferramentas fazem uso, inclusive, da rede mundial de computadores, possibilitando o trabalho de equipes geograficamente distantes. Software de Workflow é uma poderosa ferramenta de automação de processos de negócios, que coloca o controle do sistema nas mãos dos departamentos que o utilizam. Ele é muito flexível e pode ser desenhado para automatizar quase qualquer sistema de processamento de informações (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996).

Software de geração de idéias: é desenhado para ajudar a estimular um usuário ou um grupo com novas idéias, opções e escolhas. O usuário executa todo o trabalho, mas o software encoraja e impulsiona, como um treinador. Embora o software de geração de idéias seja ainda relativamente novo, há vários pacotes no mercado. Alguns produtos representativos são Brainstorm (da Mustang Software), Creative Whackpack (da Creative Think), IdeaFisher (da

IdeaFisher System), e Think Tank (da Living Videotext) (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996).

Inúmeras outras tecnologias poderiam ser listadas aqui, tanto em termos de equipamentos quanto sistemas, inclusive as mais antigas, mas talvez não valha a pena estender demais essa abordagem. É importante, neste momento, fazer um levantamento dos possíveis impactos das tecnologias de informação sobre as organizações e sobre as pessoas, o que se observa nos dois próximos itens.

2.2.5 Impactos do uso da tecnologia de informação sobre a organização

Os impactos do uso da TI sobre as organizações, abordados pelos autores pesquisados, seriam os que constam no quadro 13, a seguir.

Impactos do uso da Tecnologia de Informação sobre as organizações	
- Aumenta a produtividade, se a TI for usada corretamente;	Gates, Rinearson e Myhrvold (1995), Mahmood e Mann (2000), Reinhard (2000), Silva e Fleury (2000), Brynjolfsson e Hitt (1996 e 1998)
- Permite o desenvolvimento de uma memória das atividades executadas e de soluções;	Vallim (1999)
- Possibilita a elaboração de projeções com base no desempenho passado;	Almeida (2002), Pereira e Fonseca (1997)
- Influencia estruturas organizacionais, negócios e vantagens competitivas;	Walton (1993), Evans e Wurster (2000), Olaverri, Kintana e Alonso (2004), Turban, McLean e Wetherbe (1996), Alves, Lamounier e Jabur (2000), Palvia (1997), Silva e Fleury (2000), Albertin (2001), Abreu, França e Sinzato (1999)
- Aumenta a possibilidade do ensino a distância;	Demo (1994), Mattar Neto (2003), Mitchell et al (2003)
- Transformou e continua transformando as operações nos escritórios;	Lévy (1993), Silva e Fleury (2000), Torkzadeh e Doll (1999), Palvia (1997), Brynjolfsson e Hitt (1996 e 1998)
- Modifica relações pessoais e comportamentos;	Silva e Fleury (2000), Pitassi e Leitão (2002), Boutellier et al (1998), Torkzadeh e Doll (1999)
- Melhora o relacionamento com clientes e parceiros de negócios;	Alves, Lamounier e Jabur (2000), Albertin (2001), Carr (2004)
- As organizações tornaram-se muito dependentes da TI;	Carr (2004), Nieto (2004)
- Aumenta a velocidade dos processos organizacionais.	Howe, Mathieu e Parker (2000). Torkzadeh e Doll (1999)

Quadro 13: Impactos do uso da Tecnologia de Informação sobre as organizações.

É notória a transformação que as organizações têm sofrido nas últimas décadas, e em um ritmo cada dia mais acelerado, em função da adoção de TIs. Não são só os técnicos e executivos da área de informática que percebem e promovem essas mudanças. Por exemplo, “as percepções dos executivos da área de tecnologia e das áreas administrativas quanto aos impactos da TI nas variáveis estratégicas organizacionais nos bancos são semelhantes” (MAÇADA; BECKER, 2001, p.93), e ambos são responsáveis pelas radicais transformações nesse setor, à semelhança do que vem ocorrendo em todas as áreas da economia mundial.

Aumenta a produtividade, se a TI for usada corretamente: De acordo com Gates, Rinearson e Myhrvold (1995, p.174), a adoção de tecnologia de informação por organizações não proporciona, necessariamente, aumento na produtividade, pois “a automação aplicada a uma operação eficiente aumenta a eficiência (...) e a automação aplicada a uma operação ineficiente aumenta a ineficiência”. Nesse sentido, Mahmood e Mann (2000) afirmam que estudos que busquem identificar relacionamentos entre investimento em TI e produtividade organizacional, não implicam necessariamente relação de causa e efeito. Para outros autores, entretanto, ao deixar de lado os usos incorretos da TI, é certo o aumento da produtividade. Assim, “o trabalho colaborativo tem sido visto como a grande oportunidade para o aumento de produtividade das atividades típicas de escritório” (REINHARD, 2000, p.5). Em conformidade com essa idéia, vem a proposição de que,

desde o planejamento de novos produtos, da reorganização de processos produtivos, passando pela adoção de novos modelos de gestão administrativa, as novas tecnologias têm sido adotadas como atalhos para o atingimento de melhores resultados. Entre as várias tecnologias que a organização utiliza, tem-se destacado a Tecnologia de Informação (SILVA; FLEURY, 2000, p.20).

Para que haja melhor compreensão dessa questão, é importante entender o que vem a ser produtividade. Para Brynjolfsson e Hitt (1998), produtividade é a quantidade de recursos produzidos por unidade de recursos utilizados, isto é, trata-se da proporção em que uma organização é capaz de obter retorno sobre o investimento feito. Segundo os autores, para

obter crescimento da produtividade, é necessário trabalhar com mais esperteza. Isso costuma acontecer com a adoção de novas tecnologias e técnicas de produção, sendo que o maior crescimento em produtividade tem estado associado historicamente com tecnologias de propósito geral, como foi o caso da máquina a vapor, da eletricidade e, mais recentemente, dos computadores.

Os mesmos autores afirmam que, apesar do retorno médio sobre os investimentos em tecnologia de informação ser solidamente positivo, há grande variação entre organizações. Os maiores benefícios dos computadores parecem realizar-se quando os investimentos em TI são acompanhados de investimentos complementares. Novas estratégias, novos processos de negócios e novas organizações, todos parecem importantes na realização do máximo aproveitamento da TI. Raramente essa mudança é fácil, visto que muitas organizações precisariam de um demorado e doloroso período de reengenharia, reestruturação e redesenho organizacional, a fim de obter a melhor utilização dos investimentos em TI. Alguns estudos sobre TI e produtividade identificaram que o investimento em TI está associado a um substancial aumento no faturamento a cada ano (BRYNJOLFSSON; HITT, 1998).

O pensamento comum de que a correlação entre o percentual de despesas alocadas em TI e a lucratividade é baixa ou nula, não indica necessariamente um baixo retorno sobre o investimento em computadores, principalmente porque o capital investido em hardware, e o trabalho alocado em sistemas de informações, aumentam os resultados organizacionais significativamente sob uma variedade de formulações, principalmente na prestação de serviços aos consumidores e no aumento da qualidade (BRYNJOLFSSON; HITT, 1996).

Permite o desenvolvimento de uma memória das atividades executadas e de soluções:

Um interessante impacto organizacional do uso da tecnologia de informação é o desenvolvimento de uma memória das atividades executadas e das soluções que já foram encontradas anteriormente. É possível compartilhar as informações relativas a projetos que já

foram “desenvolvidos, clientes atendidos, ações executadas – o que permite (...) saber o que já foi feito em situações semelhantes ou descobrir como determinado problema foi solucionado. Uma vez vivida, uma experiência não se perde: ela vem a somar conhecimento” (VALLIM, 1999, p.9). Nesse sentido, o registro das informações, dos acontecimentos e dos conhecimentos possibilita a economia de esforço, uma vez que evita a repetição de um processo de aprendizado feito anteriormente.

Possibilita a elaboração de projeções com base no desempenho passado: Tendo em vista que as operações de uma organização podem ser registradas em uma base histórica (ALMEIDA, 2002), surge a possibilidade de fazer projeções com base no desempenho passado, para avaliar as possíveis linhas de ações a serem adotadas no futuro. Assim, “a tecnologia da informação é um recurso decisivo na vida dos gerentes porque viabiliza a elaboração das estratégias, modela as novas estruturas (matriciais, holográficas, em rede) e influencia o comportamento das pessoas nas organizações” (PEREIRA; FONSECA, 1997, p.240).

Influencia estruturas organizacionais, negócios e vantagens competitivas: Segundo Walton (1993), a TI deve estar alinhada com a infra-estrutura e com a estratégia de negócios de uma organização, e esta idéia é corroborada por Evans e Wurster (2000, p.24), ao afirmarem que as informações e a tecnologia de informação “estão por trás de boa parte daquilo que define as fronteiras de negócios, estabiliza as estruturas corporativas e industriais, molda a organização e determina a vantagem competitiva”. Observa-se recentemente que “o ambiente que circunda as empresas se tornou cada vez mais dinâmico e incerto, impondo um maior grau de dificuldade para as empresas que tentam constituir uma vantagem competitiva sustentável. Um fator que explica essa evolução é a mudança tecnológica ocorrida nas últimas décadas” (OLAVERRI; KINTANA; ALONSO, 2004, p.40). Para Turban, McLean e Wetherbe (1996), a TI proporciona inteligência de negócios (*Business Intelligence*) ao coletar

e analisar informações sobre inovações, mercados, competidores e mudanças no ambiente. Tais informações provêm vantagem estratégica, uma vez que a organização sabe de algo importante, ou interpreta corretamente as informações, antes dos seus concorrentes, obtendo vantagem com isso. Nesse sentido,

o emprego da tecnologia de informação tem proporcionado substancial adição de valor às empresas que transformaram transações comerciais convencionais em um sofisticado sistema de distribuição a baixo custo. A transformação tecnológica é um dos principais condutores da concorrência (ALVES; LAMOUNIER; JABUR, 2000, p.30).

O acesso a bases de dados internacionais em tempo real, e a sistemas globalizados de informações, estão provendo poderosas ferramentas de negócios para executivos, sendo que a TI pode ser usada em nível internacional tanto para ganho financeiro ou aquisição de vantagem competitiva, quanto para evitar que a organização perca competitividade (PALVIA, 1997).

A TI “tem o potencial de catalisar a disseminação de resultados e decisões, bem como suas possíveis aplicações, (...) fortalecendo ou constituindo redes de especialistas e, por conseqüência, desenvolvendo a capacidade de resposta da organização às mudanças do ambiente” (SILVA; FLEURY, 2000, p.20). Em outras palavras, “residem aí vantagens do emprego da tecnologia de informação: a flexibilidade dos processos e a disponibilidade dos dados” (ALVES; LAMOUNIER; JABUR, 2000, p.30). Essa agilidade mantém a competitividade da organização, ao mesmo tempo que promove dificuldades para as organizações que não dispõem da mesma. Assim, “a TI pode ser decisiva para o sucesso ou fracasso de uma empresa, contribuindo para que a organização seja ágil, flexível e forte” (ALBERTIN, 2001, p.44). Todas essas afirmações corroboram a proposição de que a “introdução de novas tecnologias de informação nas organizações ampliou as potencialidades da informação como recurso estratégico, a velocidade com que a interação entre gestão e

informação ocorre e a qualidade desta ligação” (ABREU; FRANÇA; SINZATO, 1999, p.320), reduzindo portanto os riscos de negócios, mercadológicos e técnicos (Palvia, 1997).

Aumenta a possibilidade do ensino a distância: O ensino a distância está revolucionando muitas organizações, que promovem um ambiente interno mais propício ao desenvolvimento intelectual dos colaboradores. Nesse sentido,

Estamos ainda excessivamente habituados a transmissões eletrônicas marcadas pela estética, forma, economia de tempo. Aos poucos, surgirão, por exemplo, vídeos cujo intuito será, para além de veicular informação, criar ambiente propedêutico para o questionamento sistemático crítico e criativo. Em vez de respostas prontas, abrirão um leque de perguntas e alternativas; em vez de soluções feitas, promoverão a construção de saídas diante de problemas novos; em vez de fórmulas culinárias, para decorar, fomentarão a criatividade do saber pensar em qualquer circunstância. Neste sentido, a educação a distância será parte natural do futuro da escola e da universidade. Valerá ainda o uso do correio, mas parece definitivo que o meio eletrônico dominará a cena (DEMO, 1994, p.60).

Para Máttar Neto (2003, p.120), “os Departamentos de *Distance Learning* crêem que o livro impresso não deva ser a única mídia para o ensino, e utilizam-se então de recursos como correspondência, telefone, áudio, vídeo, CD, televisão, e-mail, grupos de discussão na Internet etc”. Essa idéia é reforçada por Mitchell et al (2003, p.57), ao afirmarem que a TI pode ser explorada para aprender novas habilidades e métodos, e para ter acesso a ferramentas, inclusive por pessoas jovens que virão a tornar-se profissionais em determinada área. Novas tecnologias dão crescente suporte a atividades voltadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Transformou e continua transformando as operações nos escritórios: Não só o ensino, mas todas as operações dos escritórios foram transformadas nas últimas décadas, em função do uso da TI, em uma interação crescente de diferentes tipos de tecnologias, em seu sentido mais amplo, criando novas soluções.

Por exemplo, em uma máquina para processamento de textos, há a escrita, o alfabeto, a impressão, a informática, a tela catódica... Não satisfeitos em combinar várias tecnologias que se transformam e se redefinem mutuamente, os dispositivos técnicos de comunicação criam redes. Cada nova conexão contribui para modificar os usos e significações sociais de uma dada técnica. Para continuar com nosso exemplo, as impressoras laser, os bancos de dados, as telecomunicações, etc. transformam as possibilidades e os efeitos concretos do processamento de textos (LÉVY, 1993, p.146).

A “virtual redução das distâncias físicas e das incompatibilidades entre os equipamentos e seus protocolos de comunicação, vem permitindo a troca automática e instantânea de informações” (SILVA; FLEURY, 2000, p.20), reduzindo drasticamente o uso do papel e os deslocamentos dos colaboradores e parceiros de negócios, reconfigurando dessa forma os ambientes de trabalho.

A tecnologia ocasiona impactos sobre a produtividade em tarefas, sobre a satisfação dos consumidores, sobre o controle administrativo e sobre a inovação nas tarefas. Neste último caso, trata-se do quanto uma aplicação ajuda seus usuários a criar e testar novas idéias em seu trabalho (TORKZADEH; DOLL, 1999), principalmente quando estes são desenvolvidos por equipes dispersas. Nesse sentido, segundo Palvia (1997), um propósito fundamental da TI é melhorar a coordenação entre unidades de negócios e facilitar a integração, o que tem um significado especial em um contexto internacional.

Há inúmeras histórias de sucesso no uso da TI pelas organizações, das quais Dell e Cisco, com os bilhões de dólares já transacionados pela Internet, são apenas exemplos recentes. Por outro lado, não são poucas as histórias sobre extrapolações de custos, abandono de investimentos em sistemas, e outros fracassos em tecnologia de informação, pois a tecnologia é apenas um componente de um investimento em TI; se não ocorrerem desembolsos em treinamento, redesenho de processo e outras mudanças organizacionais acompanhando o investimento em sistemas, os resultados dificilmente serão positivos (BRYNJOLFSSON; HITT, 1998). Nesse mesmo sentido, os autores já afirmavam que, à semelhança de qualquer nova tecnologia, ao adotar TI pode ser necessário um período de aprendizado, ajuste e reestruturação, a fim de colher a totalidade dos seus benefícios (BRYNJOLFSSON; HITT, 1996).

Modifica relações pessoais e comportamentos: Não só as questões de produtividade e de competitividade têm sido afetadas pelo uso da TI de forma intensiva nos últimos anos. “A

TI afeta e mesmo implica mudanças de comportamento no bojo das organizações” (SILVA; FLEURY, 2000, p.19). Essa idéia é corroborada pela afirmação de que “a TI, ao disponibilizar mais informação sobre o ambiente, tem o poder de melhorar a qualidade da decisão gerencial aplicada no processo de mudança organizacional e, conseqüentemente, de acelerá-la” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.79), reduzindo também as possibilidades de resistência por parte dos colaboradores, na medida em que tenham conhecimento do processo decisório e de seus impactos. Não menos importante, a TI pode prolongar o tempo entre os contatos presenciais, mas não pode substituí-los (BOUTELLIER et al., 1998), tanto em função das necessidades organizacionais, quanto pela necessidade que a maioria das pessoas tem, de manter contatos diretos com outros com quem tenham afinidades.

Referindo-se à adoção da TI, Torkzadeh e Doll (1999) afirmam que fatores causais levam ao desenvolvimento de crenças, que por sua vez conduzem a atitudes (satisfação do usuário), ocasionando comportamentos (desempenho relatado), o que gera impacto no trabalho em nível individual, levando por fim a impactos sobre a organização.

A TI ajuda a melhorar o relacionamento com os clientes e com parceiros de negócios:

A base de todo negócio está no relacionamento com os consumidores, e nesse sentido “a Internet propicia conhecer em detalhes o comportamento dos clientes, fazendo com que os consumidores leais se sintam especiais” (ALVES; LAMOUNIER; JABUR, 2000, p.30). Albertin (2001, p.44) concorda com essa proposição, ao afirmar que “a TI pode ser incluída como uma tecnologia que altera as operações da empresa, seus produtos e serviços, seus relacionamentos com parceiros, mercados, concorrentes, etc”. Em suma, “A TI sustenta operações de empresas, une elos distantes de cadeias de suprimento e, cada vez mais, liga empresas a clientes” (CARR, 2004, p.44).

A empresa tornou-se muito dependente da TI: Não se pode dizer que a adoção da TI pelas organizações vai transformá-las a ponto de acabar com as preocupações de seus

administradores. As organizações têm ficado cada dia mais dependentes dessa tecnologia, que por sua vez é sujeita a falhas.

Os riscos operacionais associados à TI são muitos – panes técnicas, obsolescência, interrupção de serviço, fornecedores ou parceiros não confiáveis, falhas de segurança, até terrorismo – e alguns foram ampliados à medida que as empresas mudaram de sistemas proprietários, rigidamente controlados, para sistemas abertos, compartilhados. Hoje, um distúrbio de TI pode tornar uma empresa incapaz de produzir seus bens, prestar seus serviços e conectar-se com clientes (CARR, 2004, p.51).

Apesar de todos os riscos, os benefícios ocasionados pelas inovações tecnológicas, as tornam quase irreversíveis. Não é possível hoje em dia, a uma organização que busca ser competitiva, abrir mão das novas TIs. A inovação tecnológica é um processo contínuo, mais incremental que radical, dependendo portanto em grande medida, daquilo que já foi desenvolvido anteriormente (NIETO, 2004). Se uma organização não se atualizar em termos tecnológicos, tornará ainda mais difícil esse processo em situações futuras.

Aumenta a velocidade dos processos organizacionais: Organizações com excelentes processos de integração tecnológica introduzem novos produtos no mercado duas vezes mais rápido que os concorrentes com processos menos efetivos (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000). De igual modo, a TI fortalece os colaboradores no provimento de serviços melhores e mais rápidos, tanto para clientes internos quanto externos (TORKZADEH; DOLL, 1999).

Outros impactos organizacionais ainda poderiam ser observados ou salientados por outros autores, mas não é objetivo deste estudo esgotar esse assunto. Entretanto, é interessante que sejam identificados também alguns dos impactos que o uso da Tecnologia de Informação ocasiona sobre as pessoas.

2.2.6 Impactos do uso da tecnologia de informação sobre as pessoas

Sem ter a pretensão de esgotar o assunto, são enumerados no quadro 14, a seguir, alguns dos importantes impactos ocasionados pela TI sobre as pessoas.

Impactos da Tecnologia de Informação sobre as pessoas	
- A TI não melhora necessariamente a vida do homem;	Fukuyama (1992), Pitassi e Leitão (2002)
- As comunicações têm sido, cada dia mais, intermediadas pela TI;	Savoia e Cornick (1989), Castellani e Zwicker (2000)
- A leitura deixou de ter seqüência linear e aparentemente lógica;	Lévy (1993), Eriksen (2003)
- Perde-se facilmente a noção de localização e referência, ao lidar com hipertextos;	Lévy (1993)
- Facilidade de contatos com pessoas e culturas diferentes, muda a visão de mundo;	Pereira e Fonseca (1997), Lévy (1993)
- Novas TIs requerem contínuo aprendizado;	Lévy (1993), Cameron e Limberger (2004)
- A TI pode ser utilizada para promover o aprendizado;	Demo (1994), Lévy (1993)
- O desenvolvimento de novos sistemas tem sido facilitado pela própria TI;	Lévy (1993)
- O espaço de habitação do homem tem sido transformado;	Gates, Rinearson e Myhrvold (1995)
- A TI pode enriquecer o trabalho humano;	De Bono (1994), Pitasse e Leitão (2002)
- Mudam as relações de trabalho ao redor do mundo.	Torkzadeh e Doll (1999), Herther (2003)

Quadro 14: Impactos da Tecnologia de Informação sobre as pessoas.

Uma concepção de impacto da tecnologia que seja limitada à produtividade e/ou ao controle administrativo está ligada a um paradigma ultrapassado, que ignora impactos organizacionalmente relevantes, essenciais ao sucesso e sobrevivência de organizações modernas (TORKZADEH; DOLL, 1999). Em muitos aspectos, a vida humana está sendo transformada rapidamente pelo uso da TI. “A emergência de um novo paradigma tecnológico, a partir do último quarto do século XX, vem alterando a configuração econômica, social, cultural, política e comportamental das sociedades, (...) tanto global quanto localmente” (BARQUETTE, 2002, p.102). Alguns dos aspectos observados são tratados a seguir.

A TI não melhora necessariamente a vida do homem: Assim como ocorre com o desempenho das organizações, a vida do homem não melhora obrigatoriamente em função do uso de novas tecnologias, dependendo da intenção de quem as adota. Segundo Fukuyama (1992, p.33), “a experiência do século XX tornou extremamente problemática a reivindicação de progresso baseado na ciência e na tecnologia, pois a capacidade da tecnologia para

melhorar a vida humana depende estritamente de um progresso moral paralelo do homem”. A idéia tão veementemente defendida, de que deve-se adotar a TI para agilizar todas as atividades, tanto no trabalho quanto no lazer e em atividades domésticas, tem sido contraposta a constatações de verdadeiras doenças ocasionadas pela TI. “Nota-se, nas sociedades contemporâneas, a existência de uma psicopatologia, a tecnose, originada na dependência exagerada e no uso compulsivo da TI e na apologia da velocidade” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.82).

As comunicações têm sido, cada dia mais, intermediadas pela TI: É interessante notar que as comunicações entre as pessoas têm sido intermediadas, cada dia mais, por diferentes e sofisticadas tecnologias. Tal constatação é apresentada por Savoia e Cornick (1989, p.100), no seguinte texto: “Quem nunca ouviu falar dos sinais de fumaça, dos pombos-correio, do ‘tam-tam’? Atualmente nos utilizamos de meios como a escrita, o correio, a imprensa, o rádio, a televisão, o cinema, etc”. Unem-se às tecnologias citadas o computador, os telefones, bips, pagers e vários outros dispositivos eletrônicos que são continuamente desenvolvidos, interconectados e inseridos no mercado. Como consequência, “sendo instrumento de comunicação, a rede pode influenciar a forma como se dão as relações; (...) a relação da organização com o ambiente e a natureza dos relacionamentos humanos dentro da organização” (CASTELLANI; ZWICKER, 2000, p.11).

Perde-se facilmente a noção de localização e referência, ao lidar com hipertextos: A enorme diversidade de conexões entre conteúdos, proporcionada pelo uso da TI, faz com que o homem tenha que mudar sua forma de localização e estabelecimento de pontos de referência. Segundo Lévy (1993, p.37),

a pequena característica de interface ‘velocidade’ desvia todo o agenciamento intertextual e documentário para outro domínio de uso, com seus problemas e limites. Por exemplo, nos perdemos muito mais facilmente em um hipertexto do que em uma enciclopédia. A referência espacial e sensoriomotora que atua quando seguramos um volume nas mãos não mais ocorre diante da tela.

As noções de localização de um indivíduo e sua capacidade de deslocamento são igualmente influenciadas.

Qual seria o tipo de tempo secretado pela informatização? A maneira antiga de inscrever os signos era conveniente para o cidadão ou camponês. O computador e as telecomunicações correspondem ao nomadismo das megalópoles e das redes internacionais. Ao contrário da escrita, a informática não reduplica a inscrição sobre o território; ela serve à mobilização permanente dos homens e das coisas que talvez tenha começado com a revolução industrial (LÉVY, 1993, p.114).

Facilidade de contatos com pessoas e culturas diferentes, muda a visão de mundo: Os novos contatos com pessoas e culturas de outras localidades, mudam as formas de entender o mundo. “A tecnologia da informação permite que as pessoas rompam com os antigos paradigmas e criem novas formas de viver. Esse poder lhes confere a capacidade de transpor limites e criar formas de aprimoramento contínuo” (PEREIRA; FONSECA, 1997, p.240). Esse impacto social deve ser cuidadosamente ponderado, visto que a cultura de um povo pode ser comprometida pela apresentação contínua de uma cultura dominante, seja por meio de filmes, ou pela disponibilização muito maior de mensagens e produtos alternativos, que pouco a pouco vão mudando os usos e costumes. Hoje em dia percebe-se nos grandes centros urbanos, que a vida de muitas pessoas não pode ser desvinculada da tecnologia. Assim, da mesma forma que “o telégrafo e o telefone serviram para pensar a comunicação em geral, os servomecanismos concretos e a teoria matemática da informação serviram como suporte para a visão cibernética do mundo” (LÉVY, 1993, p.16).

Novas TIs requerem contínuo aprendizado: Segundo Lévy (1993, p.159), “as tecnologias intelectuais eficazes resultam muitas vezes desta aliança entre a visibilidade imediata (requerendo aprendizagem) e a facilidade de operação”. Cameron e Limberger (2004) complementam essa idéia, ao afirmar que em um ambiente de trabalho multi-cultural e crescentemente globalizado, qualquer coisa que aumente a habilidade para alcançar melhores níveis de compreensão e, por meio disso, maior produtividade, deve ser priorizada.

Depreende-se dessa afirmação, que as novas TIs requerem dos seus usuários um contínuo aprendizado, o que de certa forma provoca angústia, porque não é possível dominar todas as novidades que são lançadas no mercado.

A TI pode ser utilizada para promover o aprendizado: Por outro lado, a tecnologia também pode ser utilizada para promover o aprendizado e, mais do que isso, o desenvolvimento de todas as capacidades do cérebro, conforme se observa nas palavras de Demo (1994, p.59):

com o avanço das propostas construtivas de conhecimento, surgirão aperfeiçoamentos na maneira de produzir e usar eletrônica. De si, a tendência dela é transmissiva, no modelo da televisão que favorece o telespectador passivo. Mas, com engenho e arte, é possível embutir nela o meio ambiente do aprender a aprender e do saber pensar. O exemplo vivo desta promessa está no desenvolvimento rápido e convincente da informática como expediente didático, sobretudo propedêutico, e não apenas como treinamento para uso. O computador pode colaborar no aprender a aprender e no saber pensar, desde que seu manejo inclua este desafio.

Lévy (1993, p.172) reforça essa idéia, ao afirmar que tanto o computador, quanto o “arranjo composto pelo papel, o lápis e o alfabeto formam micromódulos relativamente coerentes que vêm juntar-se, como nós suplementares, a numerosos outros nós semi-independentes de uma rede cognitiva ao mesmo tempo pessoal e transpessoal”.

A leitura deixou de ter seqüência linear e aparentemente lógica: Tanto no processo de ensino e aprendizado, quanto em diversas outras atividades, a leitura deixou de seguir uma seqüência linear e aparentemente lógica. “O verbo *to browse* (‘recolher’, mas também ‘dar uma olhada’) é empregado em inglês para designar o procedimento curioso de quem navega em um hipertexto” (LÉVY, 1993, p.35), saltando de um texto para outro que tenha alguma relação por meio de uma palavra, de uma figura ou de uma frase. Não é necessário concluir a leitura de um texto, para iniciar a investigação sobre outro que chame a atenção do leitor.

Da mesma forma que a tecnologia e a materialidade do livro encorajam longos, contínuos e cumulativos arrazoados, a Web encoraja curtos textos ligados por meio de um ambiente descentralizado, com uma infinidade de outros textos curtos (ERIKSEN, 2003).

O desenvolvimento de novos sistemas tem sido facilitado pela própria TI: Conforme se observa nos parágrafos anteriores, a vida do ser humano está sendo transformada pelo uso da TI, em diversos aspectos. Até mesmo a forma de criar sistemas informatizados está sendo facilitada, tanto quanto outros tipos de criação ou de composição, conforme as palavras de Lévy (1993, p.107):

Se a informática é o ponto central do mundo contemporâneo das interfaces, ela não deixa de se interfacear seguindo um anel de retroação positiva. Linguagens cada vez mais acessíveis à compreensão humana imediata, geradores de programas, geradores de sistemas especialistas, todos eles tornam a tarefa do informata cada vez mais lógica, sintética e conceitual, em detrimento de um conhecimento das entranhas de determinada máquina ou das esquisitices de certo programa. As tarefas de codificação propriamente dita, o contato com o grão e a textura da ‘matéria informática’ naquilo que ela tem de contingente, afastam-se pouco a pouco, exatamente como nas outras atividades relacionadas à composição. A programação declarativa, o acesso associativo (através do conteúdo e não do endereço físico) aos dados armazenados na memória, linguagens fundadas na lógica ou usando modos até hoje inéditos de representação dos conhecimentos, todas estas novidades introduzidas pela inteligência artificial contêm, em potencial, uma modificação da informática sem dúvida ainda mais radical que a passagem da linguagem de máquina para o Fortran.

O espaço de habitação do homem tem sido transformado: Não menos impressionante, é a transformação que vem ocorrendo nos espaços habitados pelo homem. Segundo Gates, Rinearson e Myhrvold (1995), as casas vêm passando por profundas mudanças em suas instalações, e vão mudar muito mais nos próximos anos. Antigamente havia nas residências uma só televisão na sala, sendo que hoje encontram-se várias delas distribuídas pelos cômodos, requerendo a passagem dos cabos, preferencialmente prevista no projeto da construção. Nas últimas duas décadas também começaram a ser instalados os primeiros computadores nas residências, inicialmente um por residência, mas hoje percebe-se a necessidade de existência de mais de um computador, preferencialmente ligados em rede, e com acesso à internet. Muitos outros dispositivos estão sendo previstos, desenvolvidos e testados, para identificar a presença das pessoas nos cômodos, ajustar a luminosidade e até mesmo apresentar obras de arte em painéis digitais, em conformidade com as respectivas preferências. Todas essas mudanças constituem desafios para os profissionais da arquitetura.

TI pode enriquecer o trabalho humano: O objetivo mais comum que se busca ao adotar uma TI é o aumento da produtividade do trabalho humano. Algo que vem sendo ressaltado por autores como De Bono (1994), é que essa melhoria na produtividade pode ser revertida ao colaborador sob a forma de tempo livre para o desenvolvimento da criatividade, ou sob a forma de tarefas enriquecidas e mais gratificantes. “Em alguns casos, o uso adequado da TI poderá resultar em melhoras significativas de performance e libertar o homem de tarefas repetitivas e enfadonhas” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.80).

Mudam as relações de trabalho ao redor do mundo: A TI tem exercido e continua a exercer uma forte influência sobre o indivíduo e seu trabalho (TORKZADEH; DOLL, 1999). Com o grande crescimento da TI em todos os aspectos, nos anos 90, muitas pessoas aderiram a programas de educação computacional ao redor do mundo, criando uma oferta muito grande de mão de obra especializada, que gerou grande desemprego entre os profissionais de TI. O resultado também é o pagamento muito menor do que aquele que se conseguia anos atrás. Não menos relevantes, são as mudanças de locais em que se busca a mão de obra especializada. Da mesma forma que a Nike pode fabricar seus calçados utilizando mão de obra barata em diferentes partes do mundo, a indústria de TI também pode, valendo-se de trabalhadores da Índia e de outros países em desenvolvimento. Essa rede virtual, possibilitada pela Internet, tornou irrelevantes as localidades e distâncias (HERTHER, 2003).

Conhecendo diversas das características da TI, bem como os seus usos, disponibilidades e os impactos que ela ocasiona sobre as organizações e sobre a sociedade toda, é importante considerar a necessidade do seu planejamento.

2.2.7 Planejamento da TI

A TI está diretamente relacionada à estratégia organizacional, pois é utilizada a serviço de todas as áreas da organização, devendo suprir as suas necessidades de informações.

Conforme já foi mencionado anteriormente (item 2.2.2), a TI é um meio, e não um fim em si mesma. Nesse sentido,

A interação entre a tecnologia e a estratégia pode ser interpretada via subconjuntos das competências mercadológicas, por meio das quais as empresas tentam desenvolver vantagens competitivas sobre seus concorrentes. Isso pode ser alcançado via tecnologia, diretamente, ou por diferentes maneiras pelas quais a tecnologia pode alavancar ou promover outras competências (GOODMANN; LAWNESS, 1994, apud TORQUATO; SILVA, 2000, p.74).

Tudo o que é adotado em termos de TI dentro de uma organização, afeta a sua estrutura e operações, bem como proporciona mudanças na estratégia de negócios. De igual modo, as mudanças no mercado (negócios) alteram as necessidades organizacionais em termos de estrutura e de TI, e as mudanças na estrutura organizacional requerem alterações na TI e na estratégia de negócios. Os três itens devem estar perfeitamente alinhados, pois necessariamente influenciam uns aos outros. “O alinhamento é visto como um mecanismo de defesa contra os comprovados fracassos do passado e os riscos cada vez maiores do futuro e também como busca de um novo equilíbrio entre ambiente interno e externo” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.79). Essa idéia é reforçada pela afirmação de que “as estratégias de TI devem alinhar-se com as estratégias globais da organização, sendo implementadas com o envolvimento de todos os executivos, e não apenas os de TI” (MAÇADA; BECKER, 2001, p.96).

A quantidade de TI adotada por uma organização, ou o valor investido em TI, não representa uma proporção direta nos resultados a serem alcançados, pois certamente existe um investimento ótimo, considerando o planejamento estratégico organizacional, o tamanho da organização, a sua área de atuação, investimentos anteriores e o domínio que tem da tecnologia. “As organizações têm buscado um uso cada vez mais intenso e amplo de Tecnologia de Informação, considerando-a uma poderosa ferramenta empresarial que representa investimento significativo e deve ter uma implementação bem-sucedida” (ALBERTIN, 2001, p.42), mas “a percepção dos executivos brasileiros ainda está associada a

uma visão limitada de *back-office*, restringindo o alcance da TI apenas à redução de custos e aumento de capacidades” (MAÇADA; BECKER, 2001, p.96). Para evitar desvios desse tipo, bem como no sentido de exageros para mais ou para menos, “os esforços organizacionais para a assimilação e utilização de TI são realizados na forma de projetos de TI” (ALBERTIN, 2001, p.45).

O planejamento estratégico da TI, também conhecido como Plano Diretor de Informática, ou Planejamento Estratégico de Informações, é

um processo dinâmico e interativo para estruturar estratégica, tática e operacionalmente as informações organizacionais, a TI (e seus recursos: hardware, software, sistemas de telecomunicações, gestão de dados e informações), os sistemas de informação (estratégicos, gerenciais e operacionais), as pessoas envolvidas e a infra-estrutura necessária para o atendimento de todas as decisões, ações e respectivos processos das organizações (REZENDE, 2003, p.147).

Normalmente é recomendado que tal planejamento contemple um prazo de três a cinco anos, considerando as atividades e mudanças que foram planejadas para a organização como um todo referente ao mesmo período, sendo necessário acompanhamento da implementação e revisões anuais. O planejamento deve ser feito por uma equipe multidisciplinar, representando todas as áreas da organização, a fim de que todas as necessidades organizacionais efetivas sejam contempladas.

Os profissionais envolvidos com a gestão da TI nas organizações, o que não se reduz aos especialistas em TI, devem fazer mais do que ampliar a eficácia dos processos subjacentes às mudanças adaptativas desencadeadas pela tecnologia. Devem buscar uma melhor compreensão da ontologia e da epistemologia da informação e enxergar os fenômenos associados à TI como parte de um problema mais amplo, envolvendo múltiplos aspectos inter-relacionados” (PITASSI; LEITÃO, 2002, p.86).

Inicialmente é feito um planejamento da situação ideal da informática na organização, para depois avaliar a situação atual e planejar os desenvolvimentos, implementações, aquisições, treinamentos, instalações de infra-estrutura, remanejamentos, contratações e até demissões de pessoal, contemplando os respectivos custos, benefícios esperados (e forma de comparação entre custos e benefícios), prioridades e cronogramas.

O cuidado na elaboração do planejamento da TI tem importância fundamental, visto que “o potencial da Tecnologia de Informação (TI) em capacitar e sustentar estratégias e sucesso organizacional está centrado na capacidade de seus dirigentes perceberem o valor e os impactos dos investimentos em TI nos negócios” (MAÇADA; BECKER, 2001, p.87). Nesse sentido, “a organização precisa saber aonde quer chegar e como o fará, para poder estabelecer suas prioridades e decidir, entre outras coisas, que TIs serão importantes para isso” (ALBERTIN, 2001, p.46). Se existe na organização o desejo de que os seus colaboradores sejam criativos e apresentem muitas idéias inovadoras, é preciso que o planejamento da TI reflita esse anseio. Por esse motivo, até mesmo os altos executivos e gerentes de todas as áreas “precisam continuar aprendendo como aplicar os sistemas e tecnologias da informação às suas situações específicas. Na realidade, as empresas dependem de todos os seus gerentes e funcionários para ajudá-las a administrar seu uso da tecnologia da informação” (O’BRIEN, 2003, p.5).

Tendo conhecimento que a TI pode ocasionar efeitos positivos, tais como a aceleração dos processos e a liberação dos colaboradores para realizarem atividades mais nobres, ou negativos, tais como a rotinização de operações e o empobrecimento das atividades dos colaboradores, a sua adoção deve ser planejada, a fim de alcançar os melhores resultados possíveis. Nesse sentido, apresenta-se a seguir a relação entre TI e criatividade, para que eventuais planejamentos de TI possam ser direcionados para o estímulo à criatividade.

2.2.8 Tecnologia de Informação e a Criatividade

Tendo conhecimento que criatividade é a habilidade humana de gerar idéias novas e reconhecidamente valiosas, para a solução de problemas, e entendendo TI como todos os procedimentos, instrumentos e conhecimentos que auxiliam o homem a lidar com as informações, especialmente no que diz respeito a coleta, armazenagem e velocidade de

processamento, podem ser identificadas relações entre ambas, no sentido de que novas e valiosas idéias auxiliem no desenvolvimento e uso da TI, e que por outro lado, a TI auxilie na busca de idéias novas e valiosas a serem implementadas em todas as áreas de atuação do homem, tanto dentro quanto fora das organizações. A influência da TI sobre a criatividade, por exemplo, já foi comprovada e replicada em estudos, nos quais se constatou que o estilo de criatividade está associado com a extensão do uso de computador, incluindo tanto a frequência de uso quanto a variedade de aplicações de software utilizados (GALLIVAN, 2003).

O Quadro 15 apresenta de forma resumida as onze relações que foram encontradas, entre a criatividade e a tecnologia de informação.

Características da Criatividade	Ferramenta de TI que se relaciona
Tempo	Transforma operações nos escritórios, agilizando-as.
Acesso e disseminação de informações	Computadores, Browsers e Sites de busca.
Trabalho em equipe	Permite interação entre usuários; Groupware.
Disponibilidade de ferramenta para registro de informações	Definição: coleta e armazenagem Computador, PAD;
Contato com produtos, técnicas e idéias	Promove a comunicação; Possibilita novos contatos; Browsers e Sites de busca.
Integração entre organizações; localização em cluster	Promove comunicação e possibilita contatos; Computadores em rede.
Diferentes formas de ver informações	Interface amigável; Desenvolve tridimensionalidade; Desenvolve memória da empresa Leitura não linear.
Ausência de estabilidade	Transitoriedade e obsolescência.
Educação não voltada a reprodução de idéias	Possibilita ensino a distância; Requer contínuo aprendizado.
Independência dos colaboradores	Comput. Isolados ou em rede; Possibilita ensino a distância; Transforma operações nos escrit.
Proteção às idéias	Firewall; anti-vírus; config.Internet

Quadro 15: Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade.

Tendo por base a argumentação apresentada até este ponto, diversas relações podem ser estabelecidas entre a tecnologia de informação e a criatividade. Dentre elas pode-se destacar o tempo (Quadro 6), que é uma variável importante no processo criativo, às vezes sendo necessária a disponibilidade de tempo, e em outros casos a sua escassez (urgência). Este item pode ser relacionado com a capacidade da TI de transformar as operações nos escritórios (Quadro 13), o que geralmente leva a maior agilidade, liberando parte do tempo dos colaboradores, para dedicarem a novas atividades.

Outra relação é estabelecida entre o acesso e disseminação de informações (Quadro 6), considerado essencial ao processo criativo, e as ferramentas de TI apresentadas no Quadro 12, tais como computadores, e-mail e sites de busca, que facilitam muito esse tipo de atividade. No ambiente organizacional não é incomum que um superior restrinja o acesso de idéias brilhantes dos subordinados. “Será justo o líder eliminar as idéias ‘mais loucas’?” (BRITANNICA, 1990, p.27). A tecnologia de informação pode atuar de modo a não permitir a filtragem e eliminação de idéias por pessoas pouco criativas ou de visão limitada. Se a TI democratizar o acesso a bancos de dados em que se registram idéias, a fim de que sejam armazenadas e depois analisadas a fundo, certamente deixará de ocorrer a filtragem e eliminação precoces.

Ao mesmo tempo em que está relacionado a valores tidos como positivos – aprendizado, acesso a informações, flexibilidade nas relações sociais e no trabalho –, o advento da Internet na organização provocou a implantação dos sistemas de vigilância e controle (...) que, além de terem o objetivo de garantir a segurança de dados importantes e a confidencialidade, visam impedir o desperdício e o uso indevido do tempo de trabalho (VASCONCELOS; MOTTA; PINOCHET, 2003, p.98).

Uma terceira relação pode ser estabelecida entre o trabalho em equipe (Quadros 6 e 8), como característica estimuladora da criatividade, e a ferramenta de Groupware apontada no Quadro 12, que permite a interação entre os colaboradores, característica esta apontada também no Quadro 11. A TI habilita a descentralização da tomada de decisões e autoridade

com um controle centralizado. Sistemas especialistas, por exemplo, podem dar instruções especializadas, sempre que um especialista da área não estiver por perto. Além disso, redes de computadores permitem que membros de equipes efetivamente se comuniquem uns com os outros, e com outras equipes. O trabalho colaborativo é um importante ingrediente em organizações baseadas em equipes, e é pesadamente apoiado pela TI (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). Nesse sentido, segundo Brynjolfsson e Hitt (1998), organizações que associam investimentos em TI com práticas descentralizadas de trabalho são mais produtivas. Para Lévy (1993, p.54), “é preciso deslocar a ênfase do objeto (o computador, o programa, este ou aquele módulo técnico) para o projeto (o ambiente cognitivo, a rede de relações humanas que se quer instituir)”.

A quarta relação que se observa entre criatividade e TI, fundamenta-se na necessidade de disponibilidade de ferramentas para registro de informações (Quadro 6), a fim de que as idéias não se percam, cujo correlato está na definição de TI como algo que permite coletar, processar e armazenar informações, sendo exemplificada pelos computadores, e PAD (Quadro 12).

A quinta relação observada tem por base a proposição de que o contato com produtos, técnicas e idéias pode auxiliar no estímulo à criatividade (Quadro 6), o que encontra amparo na característica da TI de promover a comunicação e possibilitar novos contatos (Quadro 11), utilizando sites de busca, fóruns e listas de discussão, por exemplo (Quadro 12). “O que é novo é a capacidade de usar a web para usufruir do reservatório mundial da criatividade humana, que cresce sem parar” (HAMEL; GETZ, 2004, p.14). Nesse sentido, fóruns on-line, listas de discussão e páginas da Web provêm uma fonte externa de idéias de produtos (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000).

A sexta relação que se observa entre criatividade e TI diz respeito à integração ou apenas comunicação entre organizações como algo positivo para a criatividade (Quadro 6), e

a localização da organização em um cluster (Quadro 6) o que novamente encontra amparo na característica da TI de promover a comunicação e de possibilitar novos contatos (Quadro 11), utilizando principalmente os computadores ligados na rede mundial – Internet (Quadro 12). “A Internet se tornou uma plataforma vital de telecomunicações para comunicações eletrônicas e para a colaboração e o comércio eletrônico entre as empresas e seus funcionários, clientes, fornecedores e parceiros comerciais” (O’BRIEN, 2003, p.10). Essa idéia é reafirmada com as seguintes palavras:

Atualmente, as tecnologias podem alavancar um redesenho das relações interorganizacionais, permitindo às companhias melhorarem a coleta de informações sobre seu ambiente de além da fronteira, estabelecerem parcerias baseadas em meios eletrônicos com seus clientes e fornecedores e compartilharem plataformas e mercados eletrônicos com seus concorrentes (ALBERTIN, 2001, p.44).

Um tipo mais permanente de aliança em negócios, que liga fabricantes, fornecedores, e corporações financeiras é conhecido como *keiretsu* (um termo japonês). Esse tipo de aliança pode ser pesadamente apoiado por TIs, variando de intercâmbio eletrônico de dados até transmissão eletrônica de mapas e desenhos (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996). Tecnologia de informação pode dar suporte à formação de clusters não geográficos de atividade criativa. No passado, tais clusters dependiam pesadamente da proximidade geográfica para a intensa interação face-a-face e transferência de grandes volumes de informações que eram requeridas (MITCHELL et al., 2003).

A sétima relação observada fundamenta-se nas diferentes formas de ver as informações (Quadro 6), como estimuladora da criatividade, o que encontra amparo em termos de TI nas interfaces amigáveis e no desenvolvimento da tridimensionalidade (Quadro 10), no desenvolvimento da memória da empresa (Quadro 13) e no desenvolvimento da leitura não linear (Quadro 14). “Os PCs com multimídia são projetados para fornecer informações em uma multiplicidade de meios, incluindo texto e apresentações gráficas, voz e outros elementos de áudio, foto, animação e vídeos digitalizados” (O’BRIEN, 2003,

p.46). A interatividade da Web também ajuda nesse sentido. Não se pode dizer que ambos, web designers e usuários da web, criam novidades ao fazerem novas ligações entre informações que já estão lá? (ERIKSEN, 2003)

A oitava relação que se observa entre criatividade e TI baseia-se na necessidade de ausência de estabilidade, proposta no Quadro 7, como algo bom para estimular a criatividade, e que tem seu correspondente na obsolescência e transitoriedade da TI, característica esta apontada no Quadro 10.

A nona relação constatada diz respeito à educação, que não deve ser voltada à reprodução de idéias, a fim de que a criatividade seja valorizada (Quadro 7), encontrando seu correlato na possibilidade da TI ser utilizada no ensino a distância (Quadro 13) e no fato da TI requerer contínuo aprendizado (Quadros 10 e 14). Um exemplo de complexidade em bibliotecas acadêmicas tem sido a relativamente recente convergência de bibliotecas com serviços de computação e serviços de mídia, criando um novo tipo de organização, freqüentemente chamado “Centro de Recursos de Aprendizado” (BURKE, 1994). Além disso, a TI – e em particular, a World Wide Web – tornou possível aos usuários libertar-se de muitos códigos e convenções lingüísticos (BRUTHIAUX, 2001). O autor afirma que a língua inglesa vem sendo modificada de forma criativa, em função de novos usos de palavras, em ferramentas de TI. Outra afirmação relacionada é de que a tecnologia de informação facilita a inovação por meio do aprendizado (TORKZADEH; DOLL, 1999).

Como décima relação, observa-se a relação entre a necessidade de independência dos colaboradores para que sejam mais criativos (Quadro 8), e a possibilidade de utilizar os computadores isolados ou em rede (Quadro 12), bem como ao fato da TI ser utilizada no ensino a distância, permitindo a independência em relação à formação de turmas em escolas, e ainda à transformação que a TI vem promovendo nas operações nos escritórios (Quadro 13), o que permite inclusive o trabalho fora do ambiente organizacional (teletrabalho).

A décima primeira e última relação observada, ocorre entre a necessidade de proteção às idéias (Quadro 6) e a disponibilidade de ferramentas de segurança como firewall, anti-vírus, bases de dados para seu armazenamento e também a configuração do acesso à Internet (Quadro 12). “Quais são os sistemas existentes para gerar idéias criativas, armazená-las e protegê-las?” (KAO, 1996 apud TERRA, 2000, p.40). Esta questão remete aos softwares de geração de idéias, aos bancos de dados e bancos de conhecimentos, bem como a sistemas de firewall e anti-vírus utilizados para proteger as informações de computadores ligados em rede.

Tendo sido apresentadas as características da criatividade, juntamente com os fatores que mais a influenciam, e da TI, juntamente com os principais impactos ocasionados sobre as organizações e sobre as pessoas, é importante abordar a seguir o processo de desenvolvimento de produtos, onde se busca estimular a criatividade, e onde deverá ser utilizada a TI.

2.3 Desenvolvimento de produtos

O desenvolvimento de novos produtos é essencialmente atividade de desenvolvimento e síntese de conhecimento, consistindo de um fluxo de tarefas rotineiras e não rotineiras executadas por uma diversidade de pessoas e grupos (ZHANG; LIM; CAO, 2004). A sua importância pode ser considerada estratégica, principalmente em setores industriais e de serviços que enfrentem pouca estabilidade. Por exemplo, 5% da verba que a Hewlett Packard emprega em pesquisa e desenvolvimento, são destinados a laboratórios que investigam tecnologias mais distantes e com maior risco, na expectativa de descobrir oportunidades totalmente novas, o que já corresponde a alguns milhões de dólares (COLLINS, 2004).

Mesmo em setores que apresentam maior estabilidade, o processo de desenvolvimento de produtos é fundamental para as organizações inovadoras, que têm estratégia clara de diferenciação em relação à concorrência. Existe diferença substancial entre o processo relacionado ao desenvolvimento de um produto totalmente novo, em relação ao processo

voltado à melhoria de um produto existente. Se a inovação for radical, isto é, daquelas que modificam as estruturas industriais, cresce a diferença. Inovação descontínua (ou radical) baseia-se em um diferente conjunto de princípios científicos e de engenharia, e freqüentemente abre novos mercados e aplicações potenciais (ZHANG; LIM; CAO, 2004). O “ciclo de vida das inovações radicais é longo (geralmente de uma década ou mais), imprevisível, esporádico (com interrupções e reinícios, mortes e revivificações), não linear e estocástico (com fatores exógenos imprevisíveis)” (LEIFER; O’CONNOR; RICE, 2002, p.20).

Por outro lado, “inovações incrementais seguem um processo mais linear, ordenado, com um número bem menor de incertezas organizacionais e de incertezas relativas aos recursos” (ibidem, p.20), uma vez que introduzem mudanças relativamente menores nos produtos existentes, explorando o potencial do design estabelecido, e freqüentemente reforçando a dominância de firmas estabelecidas (ZHANG; LIM; CAO, 2004).

Seja qual for o tipo de inovação que se pretenda promover, o desenvolvimento de um projeto de novo produto deve levar em consideração alguns riscos, a saber: risco de execução, que corresponde à possibilidade de atividades designadas não serem apropriadamente executadas, risco de espaço em branco, em que algumas atividades requeridas não seriam identificadas, deixando falhas no projeto, e o risco de integração, em que as atividades iniciadas não seriam concluídas juntas, no prazo determinado (MATTA; ASHKENAS, 2003).

É interessante que o desenvolvimento de um novo produto seja feito em paralelo com o projeto do processo de fabricação a ser adotado, podendo integrar dispositivos e outros elementos específicos, ligados a relacionamentos vantajosos que existem entre o layout da planta, o sistema de manuseio de materiais e a armazenagem (GOPALAKRISHNAN; TURUVEKERE; GUPTA, 2004). Normalmente outros profissionais responsabilizam-se especificamente pelo projeto do processo de fabricação, o que não é foco deste estudo, sendo

importante, entretanto, que se ressalte a necessidade de bom relacionamento e boa comunicação entre a equipe de desenvolvimento de novos produtos, e as outras equipes cuja atuação tenha qualquer relação com o novo produto, tanto na área de engenharia, quanto na financeira, de recursos humanos, de marketing e de TI.

2.3.1 Etapas do processo de desenvolvimento de produtos

O Quadro 16 apresenta de forma resumida as sete etapas que compõem o processo de desenvolvimento de produtos.

Etapas do processo de desenvolvimento de produtos	
Detecção de oportunidades;	Freire (2000), Drucker (2004), Boutellier et al (1998), Sondergaard (2005), Forsman (2005)
Geração de idéias;	Freire (2000), Howe, Mathieu e Parker (2000), Burke (1994), John e Harbone (2003), Umemoto, Endo e Machado (2004)
Investigação preliminar;	Howe, Mathieu e Parker (2000), Collins (2004), Cauchick Miguel (2005)
Estudo de caso (viabilidade);	Howe, Mathieu e Parker (2000), Sondergaard (2005)
Desenvolvimento;	Freire (2000), Howe, Mathieu e Parker (2000), Barquette (2002), Purvis e Sambamurthy (1997)
Testes;	Freire (2000), Howe, Mathieu e Parker (2000)
Lançamento (ou difusão).	Freire (2000), Howe, Mathieu e Parker (2000), Castellani e Zwicker (2000), Forsman (2005), Cameron e Limberger (2004), Nieto (2004)

Quadro 16: Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

O desenvolvimento de novos produtos pode ser estruturado de diferentes formas, com variado número de etapas e de pontos de checagem. Há casos em que tal processo se divide em 4, 5, 6 ou mesmo 10 etapas, bem como há organizações que utilizam uma metodologia totalmente diferenciada, em conformidade com o tipo de produto desenvolvido. Para um carro, por exemplo, esse processo pode chegar a quatro anos de duração (CAUCHICK MIGUEL, 2005). A composição de um processo com determinado número de etapas e pontos de checagem, poderá ser mais ou menos conveniente, dependendo da complexidade do produto, do tipo de organização, da estrutura organizacional, do nível de rigor nos controles

adotados, do tempo disponível e até dos recursos alocados para o desenvolvimento do novo produto.

Freire (2000, p.30) propõe um processo de desenvolvimento de produtos com seis etapas, que são “a detecção de oportunidades, a geração de idéias, o desenvolvimento das idéias selecionadas, o teste dos protótipos, a introdução do novo produto, serviço ou processo e a sua difusão no mercado”. Quando se fala em detecção de uma oportunidade, pode-se entender que é a identificação de um problema, de algo que está fazendo falta para o mercado consumidor. Esse problema continuará constituindo uma oportunidade até que algum concorrente o identifique e tome providências a seu respeito. Uma oportunidade é apenas um problema que ainda não foi resolvido pela concorrência.

Outra sequência parecida é apresentada por Howe, Mathieu e Parker (2000), em que os estágios do desenvolvimento de novos produtos são: geração da idéia; investigação preliminar; preparação do estudo de caso (viabilidade do negócio); desenvolvimento; teste; e lançamento. Esta obra e a de Freire (2000) foram escolhidas por apresentar uma descrição bastante completa e coerente do processo de desenvolvimento de produtos, tendo sido portanto utilizadas para compor as etapas do referido processo para uso nesta tese, motivo pelo qual serão citadas diversas vezes nas páginas a seguir. A fase de detecção de oportunidades, proposta por Freire (2000), está inserida na etapa de geração da idéia destes autores, ao passo que a etapa de preparação do estudo de caso (proposta por estes) está mesclada na fase de desenvolvimento, no ciclo proposto por Freire (2000). Esses estágios podem ser intercalados por pontos de verificação, que tratariam com objetividade o trabalho que já foi feito, encaminhando ao próximo estágio. Para Howe, Mathieu e Parker (2000), esse processo, associado ao uso da tecnologia de Internet, pode diminuir o tempo para entrega do produto ao mercado, ajudar a detectar falhas rapidamente, aumentar as taxas de sucesso,

melhorar os índices de entrega de produtos no prazo e de estimativas de custos, melhorar a comunicação entre funções e, conseqüentemente, aumentar a satisfação dos consumidores.

Quando se trata do desenvolvimento de um sistema de informação, o processo muda razoavelmente, conforme relatam Boutellier et al. (1998): As fases de um projeto de desenvolvimento de sistemas de informações são: (iniciais) requerimentos, planejamento, design, (e finais) implementação, testes e serviços. Neste caso, a fase de identificação de oportunidades não seria necessária (em se tratando de um sistema sob encomenda), pois o cliente já teria identificado e explicitado o seu problema, cuja resolução seria o foco do sistema. Entretanto, se o desenvolvimento for de um novo sistema a ser oferecido ao mercado, sem que tenha sido feita uma encomenda, o processo assemelha-se muito ao de desenvolvimento de qualquer produto.

Para efeito deste estudo, será considerado um processo de desenvolvimento de produtos composto por sete etapas, elaboradas a partir das proposições de Freire (2000) e de Howe, Mathieu e Parker (2000), a saber: detecção de oportunidades; geração de idéias; investigação preliminar; estudo de caso (viabilidade); desenvolvimento; testes; e lançamento (ou difusão).

Seja qual for a seqüência de etapas considerada e adotada por uma organização, é possível impor uma forte disciplina no processo de inovação, se os passos (etapas) forem visíveis para todos os envolvidos (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000).

A fase inicial, de detecção de oportunidades, requer análise criteriosa de mercados, culturas, tecnologias, produtos existentes e até mesmo busca de idéias junto aos possíveis futuros consumidores. “A inovação propositada e sistemática começa com a análise das fontes de novas oportunidades” (DRUCKER, 2004, p.85). Algumas organizações buscam oportunidades designando colaboradores para ficar a serviço dos clientes, ouvindo suas reclamações e sugestões, a fim de armazená-las em uma base de dados, que por sua vez pode

ser acessada de qualquer lugar e estudada a fim de ser analisada a viabilidade de desenvolvimento e implementação da proposição (BOUTELLIER et al., 1998). Essa prática já foi adotada por inúmeras organizações que montam um call-center, a fim de receber reclamações e sugestões dos seus clientes, como se fosse uma consultoria gratuita.

O uso de informações mercadológicas tem um efeito positivo direto sobre o sucesso de novos produtos. Nesse sentido, a integração entre os setores de P&D e marketing tem grande importância nas etapas iniciais do processo de desenvolvimento (SONDERGAARD, 2005), assim como o contato direto com os consumidores deve ser promovido, principalmente por meio da internet, pois esta requer fortemente a interação (FORSMAN, 2005), estimulando o surgimento de contribuições.

A segunda fase, de geração de idéias, pode requerer a formação de uma equipe específica, ou em alguns casos pode até contar com as contribuições voluntárias de todos os colaboradores da organização. Por exemplo, podem ser criados Círculos de Criatividade, que analisem as situações problemáticas da organização e busquem soluções criativas. Nesse caso, as idéias originárias dos círculos de criatividade precisam ser aceitáveis no sentido político, passíveis de serem mantidas pelo grupo social e factíveis no ambiente econômico (BURKE, 1994). Trata-se de idéias de produtos a serem desenvolvidos, a fim de preencher a lacuna identificada na fase inicial.

A formação de equipe para a geração de idéias é importante para alcançar a diversidade e, posteriormente, a seleção da melhor idéia dentre as propostas. A posição hierárquica dos participantes não tem grande importância, pois o fato de um indivíduo estar em uma posição elevada, não garante que ele tenha todas as respostas. Efetiva liderança envolve trabalho em equipe, delegação, inovação e novas formas de pensar, dando às pessoas liberdade de mostrar iniciativa e até errar (JOHNE; HARBORNE, 2003). Uma típica reunião em qualquer estágio de um projeto poderia incluir membros de P&D, produção, planejamento,

serviços, vendas e controle de qualidade. Isso poderia também se estender para fora da companhia, podendo envolver os fornecedores no processo (UMEMOTO; ENDO; MACHADO, 2004).

A terceira fase é a de investigação preliminar, e nela buscam-se todos os dados e informações que se possa obter rapidamente sobre o mercado e a tecnologia a ser adotada na produção, o que pode incluir pesquisas em bibliotecas, contatos com usuários-chave e até testes de conceito para tentar determinar as dimensões e potencialidades do mercado, e a possível aceitação do novo produto (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000).

No caso da HP, por exemplo, para assegurar-se de que as idéias se tornem produtos, o pessoal de pesquisa tem contato com o lado dos negócios da organização e com os consumidores, para que eles possam explicar a pesquisa, responder diretamente às necessidades do mercado consumidor e ajudar a influenciar a formação de alianças que levem os produtos ao mercado (COLLINS, 2004).

Nesta fase pode ser interessante a utilização de um método chamado QFD (*Quality Function Deployment*), que ajuda a traduzir as necessidades e os desejos dos consumidores, para um conceito técnico ou características de qualidade de projeto, por meio da divisão sistemática das operações e funções de trabalho que contribuem para a qualidade, em detalhes passo-a-passo (CAUCHICK MIGUEL, 2005).

A quarta fase do processo de desenvolvimento de produtos é o estudo de caso (viabilidade), e nela se faz uma investigação detalhada, buscando em uma pesquisa de marketing o que deve haver impreterivelmente no produto, bem como aquilo que apenas seria recomendável. Em um estudo técnico busca-se a determinação da solução técnica a ser adotada, uma estimativa de custos detalhada, as variáveis que podem comprometer todo o projeto, questões relacionadas a patentes e tudo o mais que for necessário para determinar se o projeto é viável comercialmente ou não (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000).

Informações sobre as características de mais alta prioridade para os consumidores, referentes a um tipo de produto, podem dar às organizações o necessário conhecimento para desenvolver produtos que ofereçam as conseqüências desejadas, e que ajudem a alcançar valores que são centrais em suas vidas. Os projetistas devem perceber as conseqüências negativas identificadas pelos consumidores como algo que deve ser fortemente evitado, e as positivas como algo que deve ser buscado e enfatizado (SONDERGAARD, 2005).

A quinta fase é a de desenvolvimento, correspondendo ao momento em que se faz um protótipo, submetendo-o a testes de laboratório. É nessa fase, mais que nas outras, que se percebe o quanto “as atividades de pesquisa e desenvolvimento, geram a necessidade de contatos de pesquisa freqüentes, de ambientação intelectual, de relações pessoais e, portanto de proximidade com outros pesquisadores” (BARQUETTE, 2002, p.107). As tarefas são normalmente integradas entre as equipes que participam do projeto, e aumenta a necessidade de contatos freqüentes para ajustes no produto.

Novas metodologias de desenvolvimento de sistemas de informações, por exemplo, expandem o escopo de participação dos usuários para um papel representativo, onde eles articulam, negociam e desenvolvem as especificações dos sistemas, acompanhando de perto todo o seu desenvolvimento. Essa participação aumenta a aceitação do novo sistema, pois faz com que as expectativas criadas sejam realistas. De igual modo, melhora a qualidade do sistema em desenvolvimento, pelo aumento na compreensão do sistema pelo usuário, que proverá informações mais completas e acuradas sobre os seus requerimentos (PURVIS; SAMBAMURTHY, 1997).

A sexta fase é a de testes, sendo esta a responsável pela validação do produto junto ao mercado e em relação à sua fabricação. Nos casos de desenvolvimento de software, utiliza-se nesta fase o beta teste, que é o encaminhamento do protótipo a pesquisadores e usuários-

chave, que estejam em condições de identificar falhas e sugerir melhorias antes que a versão final fique pronta.

Depois do desenvolvimento de um ou mais protótipos, o ciclo de inovação prossegue com a fase de teste. O objetivo agora é não só verificar junto ao público-alvo se o novo produto ou serviço será bem aceito, mas também apurar eventuais deficiências ainda por corrigir. Desta forma, os testes constituem uma última oportunidade de aprendizagem e de melhoria antes da introdução efetiva da inovação no mercado (FREIRE, 2000, p.159).

Freire (2000, p.162) afirma que “as principais desvantagens do teste da inovação são as seguintes: a) atraso temporal (...); b) custo total do teste (...); c) risco de alerta da concorrência”. Entretanto, não se pode abrir mão dessa etapa.

A sétima e última fase é o lançamento (ou difusão), envolvendo toda a divulgação junto ao mercado, produção em larga escala, distribuição em pontos de venda, suporte aos varejistas e acompanhamento do desempenho, comparando com o que era esperado (em função do estudo de caso).

A aprovação do novo produto ou serviço nos testes cria as condições para o ciclo de inovação avançar para a fase de introdução. Este período decisivo tem de ser muito bem planejado, não só para assegurar a correta coordenação de todas as atividades envolvidas, como também para garantir que o timing e a forma de entrada no mercado sejam as mais adequadas à empresa (FREIRE, 2000, p.185).

Nesta etapa é feita a difusão do produto junto ao mercado consumidor. “A difusão é um tipo especial de comunicação pela qual a informação a respeito da inovação se espalha gradualmente no meio social” (CASTELLANI; ZWICKER, 2000, p.11).

Trata-se, também, de um momento em que a interação com os clientes pode se tornar uma via de mão dupla, levando informações sobre o novo produto a fim de promover a sua aceitação, ao mesmo tempo em que mantém um canal aberto para receber todo tipo de crítica, dando atenção especial para aquelas que podem redundar em melhorias. Por exemplo, a interface Web continua sendo sempre melhorada com o feedback dos usuários (FORSMAN, 2005). Nesse sentido, para que as comunicações sejam efetivas e possibilitem o aprendizado e

a melhoria contínuos, é importante que os participantes confiem no processo e no suporte disponível, a fim de que possam explorar genuinamente seus sentimentos e idéias sobre os assuntos veiculados (CAMERON; LIMBERGER, 2004).

O sucesso do lançamento de um novo produto pode requerer algum tempo, especialmente quando se tratar de um produto tecnológico. Segundo Nieto (2004), a transmissão de tecnologias é imperfeita, assim como a assimilação de uma nova tecnologia não é instantânea, dependendo do nível de conhecimento tecnológico previamente acumulado pela empresa, isto é, sua capacidade de absorção. Não se pode considerar apenas a capacidade de uma organização inovadora divulgar seus novos produtos, mas também a capacidade dos possíveis consumidores aceitarem a novidade.

O processo de desenvolvimento de produtos requer investimentos às vezes vultosos, podendo comprometer até mesmo os resultados financeiros da organização. Várias organizações são bem sucedidas no lançamento de um produto, mas têm dificuldades para inovar e lançar novos produtos que dêem prosseguimento à sua lucratividade. Gove (2004) apresenta uma recomendação no sentido de adotar nas organizações a postura de divisão de trabalho semelhante à de uma família, em que alguns são responsáveis pela renda familiar, enquanto outros dão atenção às crianças, desde seu nascimento até a maturidade. Nesse sentido, uma equipe ou departamento daria a devida atenção ao produto em desenvolvimento, enquanto outra equipe ou departamento manteria o foco nos produtos que já foram lançados e que sustentam a organização.

Outra constatação interessante, relativa ao processo de desenvolvimento de produtos, é que em anos recentes, corporações internacionais como a IBM, estão recorrendo cada vez mais a equipes de pesquisa e desenvolvimento dispersas, a fim de compatibilizar-se com a disponibilidade de recursos e com as demandas de mercados globais (BOUTELLIER et al., 1998).

Conhecendo as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, é importante identificar os pontos em que a criatividade é mais requerida e pode ser mais desenvolvida, tomando por base a literatura que trata especificamente do processo criativo.

2.3.2 Criatividade no processo de desenvolvimento de produtos

Segundo Terra (2000, p.39), “a criatividade é freqüentemente associada ao ponto de partida do processo de inovação ou, mais apropriadamente, é relacionada ao conceito de invenção”, mas ela pode ser expressa em absolutamente todas as atividades do processo, desde a detecção da oportunidade até o lançamento do produto.

O quadro 17, apresentado a seguir, resume as etapas do processo criativo, ao mesmo tempo que descreve a ligação com as etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

Etapas do processo criativo	Etapas do processo de desenvolvimento de produtos
- Definição do problema a ser resolvido de forma criativa;	- Detecção de oportunidades.
- Preparação – consiste na busca por informações relativas ao problema identificado;	- Geração de idéias; - Desenvolvimento.
- Incubação – é o ato de pensar, buscando a solução;	- Geração de idéias; - Desenvolvimento.
- Iluminação – corresponde ao surgimento das idéias;	- Geração de idéias; - Desenvolvimento.
- Verificação – comunicação visando a aprovação;	- Investigação preliminar; - Estudo de caso; - Testes.
- Comunicação – esta etapa tem primordialmente o propósito de comercialização;	- Lançamento.
- Frustração – deve-se lidar positivamente com os fracassos, aprendendo com eles.	- Todas as etapas.

Quadro 17: Etapas do processo criativo x etapas do processo de desenvolvimento de produtos

Fonte: Adaptado de Ewert (1992), Freire (2000) e Howe, Mathieu e Parker (2000).

O processo criativo não acontece de um momento para o outro, e muito menos de forma desregrada. De acordo com Ewert (1992), autor de cuja obra foi extraída a seqüência de etapas do processo criativo (motivo pelo qual é citado diversas vezes a seguir), pode-se considerar que haja uma seqüência lógica de ocorrências, passando pela definição do problema, preparação, incubação, iluminação, verificação, comunicação e frustração. Outros autores também tratam das etapas do processo criativo, mas este foi escolhido por apresentar uma seqüência bastante simples e coerente, conforme se observa a seguir:

Definição do problema – “é preciso ser formulada uma tarefa ou atividade ou um problema, para que a entrada no processo criativo seja ativada. Pertence a este processo também uma possível formulação concreta dos objetivos” (EWERT, 1992, p.150), o que pode ser entendido como o estabelecimento dos resultados finais desejados.

“Há, naturalmente, inovações que surgem de um lampejo de genialidade. Já a maioria delas, sobretudo as de sucesso, resulta da busca consciente e intencional de oportunidades de inovação, que são encontradas apenas num punhado de situações” (DRUCKER, 2004, p.80-81). Segundo o autor, constituem uma resposta a ocorrências inesperadas, incongruências, necessidades de processos e mudanças setoriais e de mercado, bem como mediante mudanças demográficas, mudanças em percepção e novos conhecimentos.

Todo trabalho de busca das soluções criativas passa pelo conhecimento do problema específico a ser solucionado. Por esse motivo, é muito importante diferenciar o problema dos seus sintomas, a fim de atingir o alvo correto. Dessa forma,

saber, no sentido de entender as conexões, conhecimento dos regulamentos e normas, ou compreensão específica, podem ser uma condição para se iniciar o processo de solução de problemas. Se o problema ou o objetivo não for entendido, a solução não poderá ser encontrada. Quem não sabe o que procura, transforma a busca num jogo de azar (...) e poderá deixar escapar a solução correta, sem tê-la notado (EWERT, 1992, p.134).

Ao estabelecer o problema, pode-se ainda buscar formulações alternativas para o mesmo. A criatividade valoriza boas questões, porque os questionamentos e a busca por

problemas têm o potencial de levar a descobertas e possivelmente novas formas de abordar tarefas (BURKE, 1994). “Se pudermos modificar também a questão, poderemos encontrar novas soluções, dentro de uma visão totalmente nova da mesma” (EWERT, 1992, p.200). Por exemplo, um indivíduo pode estar tentando encontrar uma forma de vender mais das bicicletas que fabrica, e pergunta: como se pode convencer o público de que esta é a melhor bicicleta? Ele poderia mudar a pergunta para: O que faz com que um indivíduo ande de bicicleta? O que pode tornar este produto mais atrativo? O que diferencia este produto de uma motocicleta ou de um carro? O que os antigos clientes pensam dos produtos que adquiriram? Cada uma dessas novas perguntas poderia acarretar respostas, soluções e ações diferentes e complementares, redundando em melhor desempenho organizacional.

A definição do problema, nesta abordagem voltada ao processo criativo, identifica-se diretamente com a primeira etapa do processo de desenvolvimento de produtos, que é a detecção de oportunidades. As descrições feitas pelos autores das duas áreas são condizentes, e pode ser, portanto, estabelecida uma relação direta entre elas. Uma vez que tenha sido claramente estabelecido o problema, parte-se para a segunda etapa do processo criativo, a preparação.

Preparação – trata-se da “concentração de informações necessárias e que ajudam na total compreensão da atividade” (EWERT, 1992, p.150). Esta etapa tanto envolve o conhecimento das variáveis e do ambiente diretamente relacionados ao problema em questão, quanto requer o levantamento das opiniões daqueles que são autoridades no assunto, formando uma fundamentação teórica a fim de proporcionar os subsídios necessários ao cérebro humano em sua atividade criativa.

Demo (1994, p.28) ressalta a importância desta etapa do processo, quando afirma que “a prática precisa da teoria, para continuar inovadora. A diversidade de estruturas e movimentos é percebida logo na divergência natural da passagem: toda teoria é remodelada

pela prática, quando não rejeitada; toda prática é revista, por vezes, refeita na teoria”. Em conformidade com essa idéia, Lévy (1993, p.58) afirma que “toda criação equivale a utilizar de maneira original elementos preexistentes”.

Nessa linha de pensamento, Perkins (1999, p.139) cita Pasteur em sua conhecida observação: “ ‘A sorte favorece a mente preparada’. Por exemplo, quando Alexander Fleming percebeu que o bolor numa placa de Petri detinha o avanço de uma cultura bacteriana, reconheceu sua importância potencial”. Era necessário um razoável acúmulo de informações e conhecimentos, para lidar tão bem com o acaso.

A etapa de preparação, no processo criativo, é essencial às fases subseqüentes, que são a incubação e a iluminação, isto é, a geração da idéia criativa que solucione o problema. Nesse sentido, existe maior relação desta etapa com a de geração de idéias e com a de desenvolvimento, no processo de desenvolvimento de produtos, pois em ambas é necessária a geração de idéias criativas para solucionar problemas. Depois de coletados os dados e as informações sobre o problema estabelecido, segue-se a etapa de incubação.

Incubação - “começa então a entrada no processo de pensar para encontrar a solução. (...) O objetivo é também melhorar e mudar em princípio a nossa inteligência, de maneira que a incubação venha a ser um processo automático e duradouro” (EWERT, 1992, p.153).

Pode ser necessário, em diversas situações, que o pensamento que visa a solução de problemas tenha que extrapolar a esfera comum de pensamentos diários, uma vez que em todos os campos do conhecimento as inovações surgiram “através da ruptura das antigas regras. Por isso, o ser humano tem sempre que perguntar: Quais são as regras que podem ser quebradas?” (EWERT, 1992, p.177).

À semelhança da preparação, a incubação tem relação com as etapas de geração de idéias e de desenvolvimento, dentro do processo de desenvolvimento de produtos, pois é nessas duas fases que há maior necessidade de surgirem idéias criativas. É de se esperar que o

resultado da incubação seja a iluminação, que corresponde à próxima etapa do processo criativo.

Iluminação - “Neste estágio do processo criativo as idéias concretas são produzidas, a associação de pensamentos se torna visível” (EWERT, 1992, p.153). É a partir deste ponto que

a imaginação tem a tarefa de tornar possível a criação de novas idéias. (...) O homem pode, em geral, imaginar uma solução, ou seja, existe um cenário ideal entre a apresentação do problema e a solução do mesmo. Se o homem não vê, na imaginação, um final positivo, a busca de uma solução inovativa é quebrada no seu início! Então, o que o homem não pode imaginar, não pode realizar (EWERT, 1992, p.138).

Como resultado da preparação e da incubação, a iluminação deve ocorrer com maior frequência nas etapas de geração de idéias e de desenvolvimento, dentro do processo de desenvolvimento de produtos. Nem todas as idéias, entretanto, são válidas ou passíveis de serem colocadas em prática. Por esse motivo, deve-se recorrer à etapa seguinte do processo, que é a verificação.

Verificação – Esta etapa é de confirmação ou prova quanto a exatidão, abrangendo duas barreiras que se opõem à realização:

A primeira (técnica) é a questão da viabilidade de produção da idéia, ou seja, a revisão do conceito no que diz respeito à sua compatibilidade, o relevante meio onde será aplicada (regras, regularização, necessidades, custos, etc.).

A segunda barreira da verificação consiste na subjetiva prova da verdade. O problema é que não existe uma verdade única, e sim verdades individuais e diferentes na cabeça do ser humano. A transferência para a verificação de idéias criativas significa que o ser humano (ou seja chefes, colegas de trabalho, clientes, amigos) estão convencidos de que com este pensamento a atividade será satisfatoriamente resolvida (EWERT, 1992, p.153-154).

É nesse mesmo sentido que Demo (1994, p.27) afirma que “o diálogo aberto permite consensos, projetos comuns, e até mesmo a preservação do princípio do questionamento sistemático crítico e criativo”, muito necessário na etapa de verificação. O autor vai ainda mais longe na abrangência da prática desse tipo de questionamento, pois afirma que a

“definição de ciência passará a ser: questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção prática inovadora. Por ser ciência o fator primordial de inovação, sua relevância histórica está principalmente em ser a maneira mais competente de intervenção” (DEMO, 1994, p. 27).

O fato de classificar o questionamento criativo como forte característica da ciência, não remete necessariamente à idéia de que o autor restringe essa atividade ao meio acadêmico. Pelo contrário, segundo o autor, “o profissional de hoje, antes de ser um executor confiável, necessita ser um questionador contumaz” (DEMO, 1994, p. 29), o que é plenamente válido em qualquer tipo de organização.

Em função das características apresentadas pelos autores, a verificação tem relação direta com as etapas de investigação preliminar e de estudo de caso, dentro do processo de desenvolvimento de produtos, pois são os pontos em que se requer uma investigação mais detalhada, que leve ao melhor conhecimento do mercado, das características do produto e da sua viabilidade em termos comerciais. Talvez também possa ser estabelecido algum vínculo com a etapa de testes do processo de desenvolvimento de produtos, pois nela também são buscadas informações quanto à viabilidade (e ajustes a serem feitos) do produto a ser lançado, ainda que a abordagem feita pelos autores pesquisados não permita a relação direta. A próxima etapa do processo criativo, após a verificação, é a comunicação.

Comunicação - “Não basta apenas ter um grande projeto, é a prática do mesmo que decide o seu sucesso! (...) Se a utilização ou o alcance do projeto não conseguem ser comunicados, o significado da inovação pode não dar em nada” (EWERT, 1992, p. 154). “Não é necessariamente a melhor opinião que ganha, mas sim, a que consegue se impor!” (ibidem, p.155). Nesse sentido,

a descoberta parece menos individual e específica, e mais como um processo demorado de árduo trabalho e negociação dentro de um conjunto de redes sociais complexas. As descobertas transformam-se em eventos julgados importantes pela

comunidade científica, e são descobridores os indivíduos que aquelas comunidades desejam reconhecer (SCHAFFER, 1999, p.26).

Os produtos, os serviços e mesmo as idéias, além de criados e testados, devem ser disseminados em meio à sociedade, tanto para alcançar o seu sucesso, quanto para aperfeiçoá-los. “Assim, a prática não se esgota em ser mera aplicação, ou exercício, ou ensaio, ou efeito-demonstração, mas é parte inerente, integrante, constituinte do questionamento sistemático crítico e criativo” (DEMO, 1994, p. 27).

A comunicação, entretanto, pode ocorrer em momentos distintos, dependendo do que está sendo desenvolvido. Quando se cria algo novo na área científica, espera-se que os resultados sejam logo publicados, tendo em vista que o conhecimento deve ser um patrimônio da humanidade, e o reconhecimento é a coroação do trabalho do pesquisador. Entretanto, quando se trata da criação de um novo produto a ser comercializado, a divulgação é postergada e, mesmo depois do lançamento comercial, muitas informações permanecem ocultas a fim de dificultar a atividade dos concorrentes. Para Barbieri (1990, p.22), “na área tecnológica, a regra é o sigilo e o patenteamento, porque disto depende o seu sucesso como mercadoria”. Nesse caso, a comunicação passa a ter a finalidade exclusiva de comercialização, podendo redundar eventualmente em frustração. No outro sentido, quando se trata de pesquisa científica, surgem algumas peculiaridades até mesmo quanto à mídia. “Se os resultados das pesquisas são destinados a uma comunidade científica internacional que faz uso intenso da rede, ter acesso à Web é fundamental para o pesquisador” (CASTELLANI; ZWICKER, 2000, p.16).

A comunicação pode ser relacionada diretamente com a etapa de lançamento, dentro do processo de desenvolvimento de produtos, pois é o momento em que se deve levar a público as informações necessárias ao convencimento dos clientes em potencial e dos formadores de opinião.

Frustração – Seria recomendável que os esforços na busca por soluções contassem também com “uma dose de frustrantes rompimentos e fracassos, com o propósito de que a desejada solução seja corretamente encontrada. O lema é: Frustração promove a motivação, encontrar a solução apesar das oposições!” (EWERT, 1992, p. 155). Não se deve imaginar que o erro necessariamente faça parte do processo de criação, mas pode-se pensar em aproveitá-lo no aprendizado, visto que indica os caminhos que não dão certo, facilitando as futuras buscas por soluções. Segundo Drucker (2004, p.82), “o fracasso inesperado pode ser uma fonte igualmente importante de oportunidades de inovação”, mas é importante que ele seja devidamente documentado, pois nem sempre tal oportunidade será imediata. Nesse sentido, a documentação de abordagens bem ou mal sucedidas à inovação, é importante para o aprendizado compartilhado e a reformulação da política de alocação de recursos, por possibilitar o estabelecimento de novas diretrizes para as equipes de projetos no desenvolvimento de novos produtos (ZHANG; LIM; CAO, 2004).

Goleman, Kaufman e Ray (1992, p.14) afirmam que esta etapa, por ser muito incômoda, costuma ser desdenhada. “A frustração surge quando a mente racional, analítica, buscando laboriosamente uma resposta, atinge o limite de sua capacidade”, ocasionando uma sensação de fracasso.

Por outro lado, “não raramente, o erro é também a melhor solução - o que freqüentemente só é reconhecido quando a situação vivenciada é posteriormente observada ou analisada criticamente” (EWERT, 1992, p. 192). Esta situação é exemplificada pela criação do produto Post-it, da 3M, que resultou da tentativa frustrada de desenvolver um determinado tipo de cola. Segundo o autor, “toda proposta tem também um lado bom, temos que encontrá-lo” (ibidem, p.200).

Saber lidar com a frustração é algo válido para todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, pois a cada momento algo pode dar errado, pode-se identificar

uma variável que inviabilize o projeto todo, ou até mesmo pode surgir alguma medida governamental que impossibilite a continuidade.

Porter e Stern (2002, p.119) afirmam que o ambiente externo exerce influência sobre a inovação (processo criativo), e destacam “as fortes ligações entre universidades e empresas e o grande número de cientistas e engenheiros altamente treinados”. A influência exercida pelas universidades tanto pode ser percebida na etapa de preparação, em que o criador ou sua equipe faz a busca por informações sobre o problema a ser resolvido, quanto nas fases de verificação e comunicação, trocando idéias e fazendo testes a fim de verificar a viabilidade da nova idéia ou do novo produto.

2.3.3 Tecnologia de informação no desenvolvimento de produtos

O quadro 18, apresentado a seguir, apresenta as TIs que podem ser associadas às etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

Etapas do processo de desenvolvimento de produtos	TI utilizada
- Detecção de oportunidades;	- TI para customização em massa, buscando configurações e idéias junto aos clientes;
- Geração de idéias;	- Softwares de geração de idéias, como o Brainstorm, o Creative Whackpack, e outros;
- Investigação preliminar;	- Internet, Intranet e sites de busca;
- Estudo de caso;	- Ferramentas de prototipação, Internet e planilhas eletrônicas;
- Desenvolvimento;	- Intranet, Web, prototipação, e-mail, CAD/CAM/CAE e bases de dados
- Testes;	- Videoconferência;
- Lançamento;	- Home page; e-mail; EDI; extranet; e bases de dados.
- Todas as etapas.	- Groupware, workflow e e-mail.

Quadro 18: TI x Etapas do processo de desenvolvimento de produtos

A TI pode ser utilizada em todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, havendo ferramentas apropriadas para cada uma delas, e algumas ferramentas poderiam ser utilizadas em todo o processo. Essa idéia é corroborada pela seguinte afirmação:

A utilização contínua das tecnologias de informação tem propiciado um diferencial competitivo para todos os empreendimentos, seja na velocidade das informações recebidas e remetidas, redução do tempo, agilidade, confiabilidade e qualidade dos dados a serem interpretados e divulgados, eficiência dos resultados, aceleração das etapas de concepção e desenvolvimento de produtos (ABREU; FRANÇA; SINZATO, 1999, p.329).

Todas as atividades desenvolvidas nas organizações estão sendo agilizadas pela TI. “Desde o planejamento de novos produtos, a reorganização de processos produtivos, passando pela adoção de novos modelos de gestão administrativa, as novas tecnologias têm sido adotadas como atalhos para o atingimento de melhores resultados” (SILVA; FLEURY, 2000, p.20). Nesse sentido, vantagens competitivas podem ser alcançadas com mais facilidade, pois “os sistemas de TI permitem reduzir o ciclo de vida de produzir e entregar produtos e serviços” (ALBERTIN, 2001, p.44).

Ao analisar especificamente as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, constata-se algumas ferramentas de TI bastante apropriadas para cada uma.

Detecção de oportunidades: Muitas oportunidades podem ser identificadas a partir do contato direto com os consumidores, especialmente quando ele se dispõe a especificar o que deseja, diretamente em um sistema de informações computadorizado. Nesse sentido, a “TI permite que os novos produtos a serem criados ou já existentes sejam customizados de maneiras inovadoras. A customização em massa oferece a oportunidade de o cliente tomar parte do projeto do próprio produto ou serviço” (ALBERTIN, 2001, p.44), assumindo a incumbência de apresentar novas oportunidades à organização. Esse é o caso, por exemplo, de sistemas de atendimento ao consumidor (call center) e de sites que buscam a interatividade com os clientes.

Geração de idéias: Conforme mencionado anteriormente (item 2.2.4), estão disponíveis no mercado alguns softwares de geração de idéias, desenhados para ajudar a estimular um usuário ou um grupo com novas idéias, opções e escolhas. O usuário executa todo o trabalho, mas o software encoraja e impulsiona, como um treinador. Há vários pacotes no mercado. Alguns produtos representativos são Brainstorm (da Mustang Software), Creative Whackpack (da Creative Think), IdeaFisher (da IdeaFisher System), e Think Tank (da Living Videotext) (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 1996).

Investigação preliminar: Essa etapa do processo de desenvolvimento de produtos requer a busca por informações, e nesse sentido a Internet tem sido muito útil. Muitos sites e portais têm sido disponibilizados na rede, com conteúdos de valor inestimável. Por exemplo, a iniciativa em que 64 universidades canadenses estão participando, licenciará versões eletrônicas de periódicos científicos em ciência, tecnologia, medicina e outras áreas, promovendo o acesso a usuários individuais providos de computador (GROEN, 2000).

Após o surgimento da idéia de um novo produto, a investigação preliminar corresponde a uma primeira verificação da sua aceitação, a fim de eliminar o mais cedo possível as idéias mais pobres. Nesse sentido, a Internet pode ser utilizada para apresentar um desenho ou uma descrição do produto idealizado ao seu público alvo, para medir sua aceitação, da mesma forma que a Intranet pode ser utilizada para obter as opiniões da cúpula administrativa da organização (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000). A Internet, “além de colocar à disposição novos canais para a coleta e o processamento de informações utilizadas, ela provê condições para a discussão e a disseminação de conhecimentos gerados a partir da atividade de pesquisa acadêmica” (SILVA; FLEURY, 2000, p.21). Grande parte dos dados que podem ser necessários na etapa de investigação preliminar, estão acessíveis por meio da Internet, podendo ser utilizados sites de busca para localizar rapidamente o conteúdo desejado.

Estudo de caso: Por meio de métodos de programação visual, idéias de produtos podem ser rapidamente prototipadas e validadas junto aos consumidores (BOUTELLIER et al., 1998). De igual modo, Pesquisas de mercado também podem ser feitas pela Internet, uma vez que diversas páginas da Web fornecem informações demográficas úteis para estimar o tamanho do mercado e seu potencial (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000). Planilhas eletrônicas também certamente devem ser bastante úteis para fazer os cálculos de análise da viabilidade de um produto.

Desenvolvimento: Aplicativos na intranet ou baseados na Web podem exercer um papel importante na fase de desenvolvimento, particularmente quando projetos envolvem numerosas equipes em diferentes locais. Provendo efetivos meios para a comunicação e disseminação de informações, essas tecnologias também facilitam a engenharia simultânea (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000). Além disso, especialistas de todos os departamentos podem fazer discussões face-a-face, acompanhadas do uso de tecnologia de última geração. Telas de grandes dimensões, ligadas a Sistemas de Informações de Engenharia, baseados na intranet da organização, podem oferecer acesso a bases de conhecimento, sistema CAD 3D e outras ferramentas. No caso da Fuji Xerox, os participantes têm acesso a 300 bases de dados, 6300 peças de know-how articuladas, 500 projetistas e 4100 engenheiros usando o sistema, e 300.000 resultados de aplicações mensais de questionários (UMEMOTO; ENDO; MACHADO, 2004).

O design é a primeira fase da transformação do plano em produto. Novamente, a coordenação ocorre inicialmente em discussões face-a-face, e posteriormente são feitas trocas de documentos por sistemas de e-mail (BOUTELLIER et al., 1998). Além disso, o design industrial tem sido largamente recriado por softwares de computador, desde pacotes para design e fabricação tridimensionais auxiliados por computador (CAD/CAM), até bases de dados que listam novos materiais plásticos e de metal e seus fabricantes. Os processos de

design industrial também têm mudado fundamentalmente, pois o tempo e o custo da prototipação têm sido radicalmente reduzidos (MITCHELL et al., 2003). Essa idéia reforça a afirmação de que processos de P&D industrial estão sendo crescentemente suportados pela TI. Inicialmente o foco estava em cálculos numéricos e depois no suporte ao processamento de informações e atividades de construção (CAD, CAE) (BOUTELLIER et al., 1998).

Testes: Na fase de implementação e teste, para uma equipe internacional de desenvolvimento (especificamente de sistemas de informações), no contexto de mútuas dependências entre atividades do projeto, existe muito potencial para conflitos. Em projetos complexos, telefonemas semanais ou videoconferências são a norma (BOUTELLIER et al., 1998).

Lançamento: Nesta etapa começa a comercialização do novo produto, e portanto “aplicações de CE (comércio eletrônico) mais intensamente utilizadas pela maioria das empresas ainda são basicamente aquelas que já podem ser consideradas como bastante assimiladas no novo ambiente digital, incluindo *home page*, *e-mail* e troca eletrônica de dados” (ALBERTIN; MOURA, 2002, p.116). Alguns benefícios podem ser alcançados em termos de custos, uma vez que “utilizando uma infra-estrutura digital pública e compartilhada, tal como a Internet, (...) a TI pode reduzir significativamente os custos de comercialização, distribuição e serviços a clientes” (ALBERTIN, 2001, p.45).

Parcerias com clientes e fornecedores também podem ser promovidas, e nesse sentido “o grande crescimento de extranet e portais deve-se à busca da integração eletrônica entre empresas e consumidores” (ALBERTIN; MOURA, 2002, p.115). A Internet está sendo cada vez menos influenciada pela pesquisa, e crescentemente formatada para atender a interesses comerciais (PETERSON et al., 2003).

Bases de dados também podem ser utilizadas para registrar todas as ocorrências, tanto positivas quanto negativas, relacionadas ao produto lançado. Por exemplo, na fase final, de

serviços, a IBM utiliza uma base de dados chamada “Retain”, que serve de veículo para a comunicação de problemas, para a localização de problemas, e para a documentação (BOUTELLIER et al., 1998).

Quando o processo de desenvolvimento visa o lançamento comercial de um produto, é muito comum o absoluto sigilo em todas as etapas anteriores ao lançamento. Assim, “se os resultados das pesquisas costumam ser confidenciais e destinados a quem as encomendou, a Web terá menos uma função de divulgação e mais uma função de busca de informações” (CASTELLANI; ZWICKER, 2000, p.16).

Todo o processo de desenvolvimento de produtos tem sido reformulado em função do uso da TI. “Analistas de sistemas de informação em conjunto com os gerentes de projetos de pesquisa têm possibilidade e potencial para exercer impacto sobre o ambiente informacional” (ABREU; FRANÇA; SINZATO, 1999, p.323), com a utilização de: CAD (*Computer Aided Design*) para a rápida reconcepção ou criação de novos produtos, podendo até ocorrer trabalho simultâneo por duas ou mais áreas de pesquisa; parcerias de dados para a cooperação entre organizações de pesquisa; EDI (*Electronic Data Interchange*) em interconexões entre áreas de pesquisa; *Groupware*, promovendo trabalho colaborativo a distância e; reuniões eletrônicas (EMS – *Electronic Meeting System*), evitando deslocamentos.

De uma forma geral, a TI pode exercer um papel chave na facilitação da disseminação de informações, na melhoria de processos, na redução de tempo e de custos, e na melhor administração do projeto (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000). Os autores ainda afirmam que a Internet pode ser utilizada para promover a verificação do andamento do projeto, ao término de cada uma de suas etapas, a fim de que todos os participantes tenham conhecimento e agilizem o quanto lhes for possível (ninguém vai querer que os colegas saibam que a sua parte do trabalho está atrasada).

Também para promover a rapidez na execução de um processo de desenvolvimento de produtos, sistemas de e-mail também dão suporte à aplicação de uma série de programas relacionados a workflow em projetos de P&D transnacionais (BOUTELLIER et al., 1998).

Em se tratando de pesquisa, e especificamente do processo de desenvolvimento de novos produtos, “o planejamento e gestão da informação, como recurso vital e portanto estratégico, necessitam, além de infra-estrutura tecnológica, do estabelecimento de políticas, planos, métodos e capacitação de recursos humanos” (ABREU; FRANÇA; SINZATO, 1999, p.323). É preciso, portanto, administrar cuidadosamente a TI e os aspectos relacionados a ela, o que inclui o seu planejamento.

Tendo sido apresentadas as relações entre o processo de desenvolvimento de produtos e a tecnologia de informação, mostrando de que forma a primeira pode ser facilitada pela segunda, é importante que seja feito um cruzamento final, entre a Criatividade, a TI e o Processo de Desenvolvimento de Produtos, o que se observa no item 2.4, a seguir.

2.4 Criatividade, TI e o processo de desenvolvimento de produtos

Algumas relações podem ser observadas entre a TI e a criatividade, dentro do processo de desenvolvimento de produtos, conforme se observa no Quadro 19, a seguir.

Processo Desenv. Produtos	Etapas Processo Criação	TI que pode ser utilizada
Detecção de oportunidades	Definição do problema	TI de customiz. em massa (base de dados e Internet)
Geração de idéias	Preparação	Internet; sites de busca
	Incubação	Softwares geração idéias; Internet
	Iluminação	Bases de dados; Internet
Investigação preliminar	Verificação	Internet, Intranets, sites de busca
Estudo de caso	Verificação	Ferramentas de prototipação, Internet, Planilhas eletrônicas
Desenvolvimento	Preparação	Internet; sites de busca
	Incubação	Softwares geração idéias
	Iluminação	Bases de dados; Internet
Testes	Verificação	Videoconferência; Internet
Lançamento	Comunicação	Home-page; e-mail; EDI; Extranet; bases de dados

Quadro 19: Relações entre TI, Criatividade e Processo de Desenvolvimento de Produtos.

As relações que constam no quadro acima foram estabelecidas a partir da união entre os quadros 17 e 18, limitando-se ao uso da TI diretamente no processo de desenvolvimento de produtos, e seu impacto sobre a criatividade. Entretanto, a TI ainda teria outros impactos sobre a criatividade dos indivíduos e em nível organizacional, que não se restringiriam a uma ou poucas etapas do processo de desenvolvimento de produtos, mas exerceriam influência em cada momento. É o caso das seguintes TIs e respectivos impactos, anteriormente enumerados:

- a) Uso de ferramentas diversas que proporcionam velocidade, comunicação, memória e interatividade no ambiente de escritório, liberando o tempo que é necessário ao desenvolvimento da criatividade;
- b) Uso de ferramentas de Groupware e Workflow para coordenar todas as atividades desenvolvidas por equipes remotamente, influenciando positivamente a criatividade;
- c) Uso de ferramentas para armazenamento de informações (computador, PAD, bloco de anotações, bancos de dados, editores de textos, etc.), a fim de que novas idéias não se percam;
- d) Uso da Internet e de EDI a fim de possibilitar a interação entre organizações, inclusive formando clusters virtuais;
- e) Uso de interfaces amigáveis e de bases de dados organizacionais, a fim de proporcionar diferentes formas de visualização de informações;
- f) Ensino a distância e contínuos treinamentos (presenciais ou não), promovendo uma educação voltada à não reprodução de idéias;
- g) Uso de computadores isolados ou em rede, inclusive no ambiente doméstico, a fim de promover a autonomia de trabalho, a multidisciplinaridade e a execução de tarefas, colaborativas ou não, independente de tempo e espaço;

- h) Uso de ferramentas de segurança, tais como firewall, anti-vírus e configurações específicas da Internet, bem como bases de dados, a fim de armazenar e proteger as idéias dos colaboradores.

Todos esses itens, tanto os do quadro 19 quanto os que foram enumerados acima, dependem da existência de uma cultura organizacional favorável ao estímulo da criatividade, e esta é estabelecida, em grande medida, por meio de comunicações realizadas dentro da organização.

Nesse sentido, os campos centrais da aplicação da TI em equipes dispersas de P&D, por exemplo, são o desenvolvimento de uma rede de contatos pessoais, a promoção da criatividade, a troca de informação técnica e a coordenação de atividades descentralizadas de projetos (BOUTELLIER et al., 1998). Segundo os autores, bases de dados de P&D podem armazenar todos os resultados de P&D de uma companhia. Se todas as unidades de P&D têm acesso a tal base de dados, desenvolvimentos redundantes dos mesmos componentes podem ser reduzidos.

Acesso global a pessoas, dados, sistemas, documentos e multimídia têm possibilitado às organizações a diminuição do ciclo de desenvolvimento de novos produtos, a comunicação com especialistas de todo o mundo, o recebimento imediato de feedback dos consumidores, e o acesso a supercomputadores para pesquisa e desenvolvimento industrial (HOWE; MATHIEU; PARKER, 2000), todos esses itens influenciando positivamente a criatividade.

Tendo finalizado a fundamentação teórica com as relações entre TI, criatividade e o processo de desenvolvimento de produtos, é importante agora apresentar os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa feita junto às três grandes organizações sul-brasileiras, que visava identificar o uso de TI nas mesmas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para que se concretizassem os objetivos estabelecidos neste estudo, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e um estudo de casos múltiplos.

A pesquisa bibliográfica tem por base a qualidade do referencial teórico, que por sua vez “nutre-se sobremaneira da capacidade de atualização, condicionada por farta leitura, informação constante, acompanhamento de perto das grandes discussões” (DEMO, 1994, p.51). Essa idéia é reforçada por Roesch (1996, p.99), ao afirmar que “a revisão da literatura é uma das seções mais longas e trabalhosas do projeto. Na prática, implica seleção, leitura e análise de textos relevantes ao tema do projeto, seguida de um relato por escrito”. Antes de desenvolver uma pesquisa empírica, é recomendável saber o que está sendo dito ou escrito por pessoas consideradas autoridades no assunto.

Por sua vez, o estudo de caso, de acordo com Bruyne et al. (1977, p.224), é caracterizado por reunir “informações tão numerosas e tão detalhadas quanto possível, com vistas a apreender a totalidade de uma situação. Por isso, ele recorre a técnicas de coleta de informações igualmente variadas (observações, entrevistas e documentos)”. Vergara (1990) complementa essa idéia ao afirmar que um estudo de caso é sempre um estudo restrito a uma ou poucas unidades, entendidas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou até mesmo um país. Possui caráter de profundidade, onde uma situação é analisada com detalhamento, procurando-se compreender melhor aquela realidade, e não necessariamente se busca a possibilidade de transferir as conclusões e aprendizados para as demais organizações similares.

Yin (2001, p.32) afirma que “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Esse tipo

de estudo também apresenta uma série de peculiaridades, conforme salienta Goldenberg (2000, p.34-35):

Não é possível formular regras precisas sobre as técnicas utilizadas em um estudo de caso porque cada entrevista ou observação é única: depende do tema, do pesquisador e de seus pesquisados. Como os dados não são padronizados e não existe nenhuma regra objetiva que estabeleça o tempo adequado de pesquisa, um estudo de caso pode durar algumas semanas ou muitos anos. O pesquisador deve estar preparado para lidar com uma grande variedade de problemas teóricos e com descobertas inesperadas, e, também, para reorientar seu estudo. É muito freqüente que surjam novos problemas que não foram previstos no início da pesquisa e que se tornam mais relevantes do que as questões iniciais.

A decisão por fazer um estudo de casos múltiplos deve-se à dificuldade de sistematizar e conduzir uma pesquisa quantitativa sobre um tema cuja análise tem característica predominantemente qualitativa, como é o caso da relação entre a TI e a criatividade. A análise qualitativa da realidade observada em poucas organizações, já permite que sejam encontradas informações valiosas sobre a prática do tema estudado, isto é, sobre o uso da TI nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos.

A pesquisa bibliográfica foi conduzida inicialmente com foco em livros sobre TI e sobre criatividade. Depois de conhecer o tema a partir de algumas dezenas de livros, foi feita uma busca em periódicos, a fim de identificar estudos mais recentes, tanto no Brasil quanto no exterior. Nesse sentido, foram pesquisadas a Revista de Administração de Empresas e a Revista de Administração da USP, primordialmente com foco nos anos 2000 a 2004. Também foi feito um levantamento pela Internet, no site da Capes, buscando os periódicos que ali foram disponibilizados com texto integral, recorrendo então primordialmente (mas não com exclusividade) à base de dados Emerald, onde foram feitas buscas com duas ou mais palavras chave, localizando algumas dezenas de artigos que tratassem simultaneamente de TI e Criatividade, ou de TI e Desenvolvimento de Produtos, ou de Criatividade e Desenvolvimento de Produtos, ou dos três tópicos simultaneamente. A leitura desses artigos proporcionou o embasamento necessário (juntamente com os livros lidos anteriormente), para elaborar a

fundamentação teórica, identificando as relações apontadas pelos autores como existentes entre a TI e a Criatividade, principalmente no Processo de Desenvolvimento de Produtos.

3.1 Tipo de Pesquisa

Este estudo caracteriza-se por ser de tipo exploratório e descritivo. Os estudos exploratórios têm por objetivo aumentar a experiência e conhecimento sobre determinado assunto. Segundo Triviños (1987), há uma maior compreensão do fenômeno por parte do pesquisador. Nesse sentido, Vergara (1990), ressalta a pesquisa exploratória como uma investigação em área onde há pouco conhecimento sistematizado, acumulado. Pela sua natureza de sondagem não comporta hipóteses prévias que, todavia, poderão surgir durante ou ao final da pesquisa. Este estudo caracteriza-se como exploratório, pelo fato de não haver conhecimento sistematizado sobre a influência da TI sobre a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos, em organizações brasileiras de grande porte.

No que diz respeito à pesquisa descritiva, Mattar (1994, p.98) afirma que “visa prover o pesquisador de dados sobre as características de grupos, estimar proporções de determinadas características e verificar a existência de relações entre variáveis”. Roesch (1996, p.129) complementa essa idéia afirmando que “pesquisas descritivas não respondem bem ao por que, embora possam associar certos resultados a grupos de respondentes”. Este estudo caracteriza-se como descritivo, justamente porque foi feita uma descrição da realidade observada nas três organizações pesquisadas, à luz das relações entre TI, criatividade e processo de desenvolvimento de produtos, identificadas ao longo da fundamentação teórica.

Apesar da grande ênfase na conceituação e no estabelecimento de ligações entre as variáveis relacionadas a criatividade, tecnologia de informação e processo de desenvolvimento de produtos, este estudo tem um caráter empírico, o que deve ser valorizado em função de possibilitar o oferecimento de maior “concretude às argumentações, por mais

tênue que possa ser a base factual. O significado dos dados empíricos depende do referencial teórico, mas estes dados agregam impacto pertinente, sobretudo no sentido de facilitarem a aproximação prática” (DEMO, 1994, p.37).

3.2 Delimitação

O estudo foi desenvolvido em três organizações, sendo duas em Santa Catarina e uma no Paraná, todas caracterizadas como organizações de grande porte, supondo-se que têm maiores condições de investir em novas tecnologias. Outra condição que determinou sua escolha, foi o fato de estarem focadas no desenvolvimento de produtos, o que requer uso da criatividade, para que se tenha condições de verificar a forma como a TI está sendo utilizada em relação à mesma. Foi determinado o número de três organizações, em função da idéia de que o estudo de uma só realidade organizacional poderia caracterizar uma prática que fosse exclusiva daquela organização, fazendo com que os resultados dificilmente pudessem ser recomendados para aplicação em outras, e ainda haveria dificuldade para ter conhecimento desse fato; se fossem duas organizações, a possibilidade de haver diferenças em suas práticas levaria inevitavelmente a dificuldades para explicar seus motivos e selecionar práticas a serem propostas; ao optar por três organizações, seria mais facilmente identificado algum viés de uma organização em relação às demais, e ainda assim seria possível a ampliação no número de empresas se fossem observadas práticas muito divergentes em alguma delas.

As organizações foram selecionadas em função de suas atividades de desenvolvimento de produtos em diferentes áreas, com qualidade reconhecida há décadas, e principalmente considerando que utilizam a TI nessa atividade, havendo ainda a possibilidade de recorrer a outras caso alguma das três iniciais (Datasul, Siemens e Weg) não se dispusesse a colaborar. Os contatos iniciais com as referidas organizações foram feitos por telefone, e a postura foi de total disposição em colaborar, em todas elas.

Teoricamente, o fato das organizações terem sido selecionadas com a possibilidade de restrição por acessibilidade representaria mais um fator delimitador deste estudo, uma vez que deixaria de lado as opiniões e realidades daquelas que talvez não desejassem ser estudadas. Segundo Goldenberg (2000, p.48), “este fato pode ter sérias implicações nos resultados das pesquisas, já que aqueles que resolvem falar devem ter motivações e interesses bastante diversos daqueles que se recusam a falar”. A recomendação da autora, para minimizar o problema, é que sejam explicitados detalhadamente os limites das escolhas feitas. Esta limitação não se caracterizou, tendo em vista que não houve sequer uma organização em que não houvesse disposição para colaborar com a pesquisa.

3.3 Amostragem

O levantamento de dados dentro das organizações passa por uma etapa de suma importância, que é a determinação das pessoas que atuam como fonte das informações, isto é, que compõem a amostra. Neste estudo, não se busca a opinião de toda uma população, mas sim os esclarecimentos sobre a forma como ocorre um determinado processo dentro das organizações, o que pode ser obtido com os depoimentos de algumas pessoas que ocupam posições determinadas. Este procedimento é relativamente comum em pesquisas qualitativas onde, entretanto, deve-se ter o cuidado quanto à credibilidade dos informantes, pois “em geral, são entrevistados aqueles que estão nos níveis superiores de uma organização, que parecem ‘saber mais’ sobre o problema estudado, do que aqueles que estão nos níveis inferiores” (GOLDENBERG, 2000, p.47-48). Para evitar esse tipo de problema, deve-se buscar a diversidade de opiniões ao selecionar a amostra.

Nesta pesquisa, as amostras das diferentes organizações foram compostas por: responsáveis técnicos pela aquisição de TI, o que inclui equipamentos e sistemas; responsáveis pela equipe de desenvolvimento de produtos; e profissionais das equipes de

desenvolvimento de produtos. O responsável pela aquisição de TI foi selecionado porque teria condições de dar esclarecimentos sobre a influência que outros departamentos (e mais especificamente o de P&D) estariam exercendo sobre o planejamento da compra de TI, e sobre o conhecimento que ele, como técnico, teria quanto à influência exercida pela TI sobre diferentes aspectos organizacionais e, no caso, sobre a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos. O responsável pela equipe de desenvolvimento de produtos foi selecionado em função do seu conhecimento sobre todos os procedimentos envolvidos na criação e no aprimoramento de produtos, ao mesmo tempo em que seria a pessoa a quem a equipe de criação recorrería sempre que tivesse alguma necessidade específica de equipamentos, para que repassasse aos responsáveis pela aquisição de TI. Por manter contato direto com a equipe de criação, ele também poderia identificar a forma como a TI estaria influenciando o trabalho de cada indivíduo, além do fato de certamente ter levado alguns anos para chegar a essa função, conhecendo portanto (supostamente) a realidade da pesquisa e do desenvolvimento sem tais ferramentas ou em seus primórdios. A entrevista com um integrante da equipe de criação teria o propósito de averiguar se as respostas do seu chefe correspondiam à realidade organizacional, ou se haveria alguma divergência de opiniões ou na forma de enxergar a realidade. O seu depoimento também poderia vir a suprir alguma informação que o seu superior tivesse esquecido de mencionar.

Foi entrevistado um profissional de cada categoria, em cada uma das organizações pesquisadas, com exceção da Datasul, em que o responsável pela compra de tecnologia de informação era também o chefe da equipe de desenvolvimento de produtos. Os contatos com as empresas foram feitos nos meses de agosto e setembro de 2003, tendo agendado as entrevistas para dias específicos nos meses de setembro a novembro de 2003. Os agendamentos foram feitos conforme as disponibilidades dos respondentes, para que cada organização fosse visitada em um único dia, realizando-se as três entrevistas em sequência.

3.4 Técnica de coleta de dados

As organizações estudadas diferem entre si quanto a área de atuação, tamanho, faturamento e outros aspectos. Entrevistas semi-estruturadas gravadas em fitas cassete, feitas com indivíduos envolvidos no desenvolvimento de produtos e na aquisição de TI constituíram a principal técnica empregada na obtenção dos dados *in loco*. Outro método empregado para obtenção de dados foi a observação não participante. Roteiros de entrevistas foram utilizados, tendo ocorrido a inserção e a retirada de perguntas, conforme o andamento das entrevistas e as respostas obtidas. As entrevistas tiveram duração média de uma hora e meia, variando de 65 a 135 minutos.

A coleta de dados para reconhecimento da realidade organizacional foi feita predominantemente por meio de entrevistas semi-estruturadas, tendo em vista a intenção de utilizar um roteiro passível de alterações ao longo da entrevista. Tais alterações ocorreram em função da percepção da necessidade de informações adicionais advindas do profissional entrevistado, ou porque algum item já teria sido respondido em questões anteriores. Dessa forma, flexibilizou-se o processo. Os roteiros de entrevista foram elaborados a partir do quadro 19 (p.129) e dos parágrafos subsequentes, em que se identificam as relações entre a TI, a criatividade e o processo de desenvolvimento de produtos, sem que as perguntas deixassem transparecer tais relações, a fim de que os entrevistados não fossem influenciados. Depois da elaboração dos roteiros, os mesmos foram encaminhados à Siemens, com a dupla finalidade de avaliar antecipadamente as possíveis dificuldades de compreensão das questões, e de verificar se haveria entre elas alguma cuja resposta pudesse ser comprometedora para a organização. Desta forma, o pré-teste foi aplicado junto a especialistas da Siemens, resultando em algumas dúvidas que levaram à reestruturação das correspondentes questões, chegando enfim às versões finais que constam nos Apêndices A, B e C, garantindo a facilidade de compreensão dos questionamentos, e a cobertura de todas as variáveis identificadas.

O roteiro utilizado nas entrevistas com os gerentes das equipes de criação (apêndice A) foi composto de 27 perguntas, ao passo que o roteiro direcionado aos seus subordinados (apêndice B) tinha 26 perguntas, todas com questionamentos semelhantes, a fim de obter as informações da seguinte forma: as perguntas 1 a 3 visavam a identificação do respondente e sua contextualização em relação às atividades exercidas na organização; as perguntas 4 a 6 tiveram a finalidade de caracterizar a percepção do respondente quanto à necessidade de criatividade em sua equipe, e ao mesmo tempo levar a uma mensuração dos resultados dessa criatividade, tanto em número de novos produtos, quanto em inovações incrementais; as perguntas 7 e 8 tiveram a função de buscar uma descrição da forma como a TI é utilizada pela equipe no processo de criação, bem como as necessidades de TIs específicas que resultariam em solicitações aos responsáveis pela sua aquisição; o propósito das perguntas 9 a 11 era verificar se as atividades de criação seriam desenvolvidas em equipe, e a forma como a TI estaria dando suporte; a pergunta 12 revelaria se estaria sendo liberado tempo para que os colaboradores desenvolvessem a criatividade (ócio criativo); as perguntas 13 a 15 visavam verificar se a empresa permitia que o trabalho criativo de desenvolvimento de produtos fosse feito isoladamente e a distância, e se estaria sendo proporcionado o suporte tecnológico para isso; a pergunta 16 tinha a finalidade de identificar a importância que estava sendo atribuída ao aproveitamento das idéias criadas pelos colaboradores mesmo fora do período de trabalho, e o suporte tecnológico proporcionado; as perguntas 17 e 18 levariam à caracterização da busca por informações e idéias externas à organização, e da forma como a TI auxiliaria nesse aspecto; a pergunta 19 deveria revelar se os colaboradores têm acesso a informações que auxiliariam a aplicação de sua criatividade de uma forma mais ampla e participativa; as perguntas 20 e 21 caracterizariam os cuidados da organização com a segurança das criações de seus colaboradores, especialmente considerando o uso da TI; as perguntas 22 e 23 ajudariam a identificar as TIs utilizadas no processo de desenvolvimento de produtos e na

comunicação, que é essencial à criatividade; a pergunta 24 ajudou a verificar o cuidado das organizações com as informações sobre projetos anteriores, quanto a armazenagem e disponibilização, considerando que o acesso a informações de diferentes tipos e por diversos meios, inclusive sobre os insucessos, é importante à criatividade; as perguntas 25 e 26 tiveram o propósito de verificar a importância que as organizações dão à criatividade de seus colaboradores, e as ações correspondentes; por fim, a pergunta 27 levaria à identificação de parcerias com outras organizações para o desenvolvimento de produtos, o que favorece a criatividade, mas somente foi utilizada no roteiro dirigido aos gerentes das equipes de desenvolvimento, que supostamente teriam mais conhecimento sobre esse assunto.

O roteiro utilizado para entrevistar os responsáveis pela aquisição da TI (apêndice C) tem 15 perguntas e foi estruturado de modo a obter informações da seguinte forma: a pergunta 1 visava a identificação e contextualização do respondente na organização; as perguntas 2 e 3 deveriam levar à confirmação da existência de planejamento para a aquisição de TI, e à caracterização da participação das equipes de desenvolvimento de produtos nessa atividade; as perguntas 4, 5, 9 e 15 ajudariam a obter uma descrição da forma como a TI é utilizada nas organizações, tanto para a interação entre os colaboradores (trabalho em equipe), quanto para a busca e disseminação de informações externas; a pergunta 6 teve o propósito de verificar se as organizações estão se esforçando para manter-se atualizadas em relação às constantes inovações da TI; as perguntas 7 e 8 levariam à descrição dos cuidados organizacionais com a segurança das idéias e dos projetos inovadores criados por seus colaboradores; as perguntas 10 e 11 visavam identificar a adoção do teletrabalho e a disponibilização de TI pelas organizações para esse propósito; a resposta à pergunta 12 revelaria a percepção quanto à necessidade de preservação de idéias dos colaboradores que surjam fora do horário de trabalho; a pergunta 13 visava identificar o conhecimento das diretrizes para o futuro da

organização, que deveriam nortear o planejamento da TI; por fim, a pergunta 14 deveria levar à identificação dos softwares utilizados no processo de desenvolvimento de produtos.

Pode-se observar que diversas perguntas foram redundantes, para obter confirmações de diferentes respondentes, bem como reduzir as possibilidades de inconsistências nas respostas de cada um, principalmente dos responsáveis por aquisições de TI.

As entrevistas não constituíram a totalidade do processo de coleta de dados. Na opinião de Demo (1994, p.42), “mais que resultados, busca-se o questionamento inteligente, cuja criatividade está, em grande parte, em vislumbrar pistas explicativas, misturando o conhecido com a aventura do desconhecido”. Nesse sentido, tudo o que fosse possível observar sobre os ambientes organizacionais pesquisados, seria aproveitado no estudo. Segundo Fachin (2001, p.35), “o objetivo da observação naturalmente pressupõe poder captar com precisão os aspectos essenciais e acidentais de um fenômeno do contexto empírico”. Por ocasião das entrevistas, a observação foi direcionada ao ambiente organizacional, de forma não estruturada, para verificar possíveis incompatibilidades entre as respostas dos entrevistados e a realidade observada, bem como itens que eventualmente chamassem a atenção, que se relacionassem ao uso da TI no processo de desenvolvimento de produtos, práticas criativas ou outras manifestações de criatividade. Nenhuma inconsistência foi observada, entre as falas dos entrevistados e os ambientes observados. A coleta de dados foi composta, portanto, de entrevistas semi-estruturadas e observação.

3.5 Técnica de análise de dados

A análise dos dados obtidos ao longo deste estudo teve caráter qualitativo. Segundo Goldenberg (2000, p.14), nesse tipo de pesquisa não se busca a representatividade numérica da população pesquisada, obtida por meio de técnicas estatísticas, mas “o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória”.

Não foram utilizadas quantificações, não pela existência de incompatibilidade entre as abordagens qualitativa e quantitativa, o que seria totalmente equivocado, mas porque existe a intenção primordial de interpretar o significado existente por trás dos discursos e dos números coletados. “A pesquisa qualitativa é útil para identificar conceitos e variáveis relevantes de situações que podem ser estudadas quantitativamente. É inegável a riqueza que pode ser explorar os casos desviantes da ‘média’ que ficam obscurecidos nos relatórios estatísticos” (ibidem, p.63). A idéia da integração entre as abordagens quantitativa e qualitativa (neste caso com clara predominância da segunda), repousa na constatação de que os limites de um método podem ser compensados pelo alcance de outro. “Os métodos qualitativos e quantitativos, nesta perspectiva, deixam de ser percebidos como opostos para serem vistos como complementares” (ibidem, p.63). Nesse sentido,

é absolutamente inútil, para não dizer equivocado, inventar dicotomia entre quantidade e qualidade, pois são propriedades inerentes da realidade histórica. Não há fenômeno puramente quantitativo ou qualitativo e somente a gradação condicionará uma pesquisa mais ou menos quantitativa ou qualitativa (DEMO, 1994, p.86).

O mesmo autor afirma ainda que “é preciso saber integrar as dimensões que fazem parte de uma realidade única, tendo sempre em mente, criticamente, o que cada metodologia tem de forte e de fraco” (ibidem, p.37).

Um problema que muitas vezes se observa em estudos qualitativos, é a falta de especificação dos processos utilizados para alcançar as conclusões apresentadas. O rigor metodológico não pode ser deixado de lado, sob pena de invalidar todo o estudo, e muito menos podem-se adotar simplificações grosseiras, pois o leitor do relatório final da pesquisa tem o direito de saber de onde vieram as informações, como se caracteriza a população, quantas pessoas atuaram como informantes, qual o processo de amostragem, se é possível a transferibilidade e, portanto, quão confiável é o estudo. Nesse sentido,

o pesquisador deve tornar essas operações claras para aqueles que não participaram da pesquisa, através de uma descrição explícita e sistemática de todos os passos do processo, desde a seleção e definição dos problemas até os resultados finais pelos quais as conclusões foram alcançadas e fundamentadas (GOLDENBERG, 2000, p.48-49).

A análise dos dados foi feita por meio de análise do conteúdo das transcrições das entrevistas realizadas, com o intuito de comparar as falas dos entrevistados com as relações apontadas na abordagem teórica, e que foram resumidas no Quadro 19 (p.129) e parágrafos subsequentes. A partir da leitura das perguntas e respostas, foram selecionados segmentos das falas e categorizados em conformidade com as relações entre TI e Criatividade estabelecidas no embasamento teórico, comparando em cada item, as respostas obtidas nas três organizações. Nesse sentido, no item 4.8 (p.160) foi apresentada a relação entre a disponibilização de tempo e o uso da TI, observada nas três organizações; no item 4.9 (p.162) é abordada a questão do acesso e da disseminação de informações com o uso da TI; no item 4.10 (p.167) comparam-se as falas sobre o uso da TI e o trabalho em equipe nas três organizações; no item 4.11 (p.170) aborda-se a disponibilização de ferramentas para o registro de informações fora do ambiente de trabalho; no item 4.12 (p.171) são tratadas as práticas das três organizações quanto ao acesso a informações sobre produtos, técnicas e idéias externas; no item 4.13 (p.174) é tratada a questão das parcerias estabelecidas pelas organizações pesquisadas; no item 4.14 (p.176) trata-se das práticas de arquivamento e disponibilização de informações, para que os colaboradores as possam acessar em diferentes momentos, por diversos meios; no item 4.15 (p.178) é abordada a ausência de estabilidade; no item 4.16 (p.181) são comparadas as realidades das organizações pesquisadas quanto à educação não voltada à reprodução de idéias; no item 4.17 (p.182) aborda-se a independência dos colaboradores. Com isso, são abordados dez aspectos do uso da TI, que influenciam a criatividade dos colaboradores, conforme o que foi levantado na fundamentação teórica.

Foram observadas também algumas falas que apontavam para a percepção da importância da criatividade nas organizações pesquisadas (item 4.4 à p.150), para a intensidade do uso de TI nas mesmas (item 4.5 à p.153), para a percepção dos entrevistados quanto à relação entre TI e criatividade (item 4.6 à p.155) e para as especificidades da TI utilizada nas organizações em estudo (item 4.7 à p.157), o que ajudou a estabelecer as condições necessárias para o uso da TI como fator de estímulo à criatividade no desenvolvimento de produtos. A partir dessa sistematização, foi composto o quadro 20 (p.185), com a apresentação resumida da utilização de ferramentas nas três empresas, juntamente com as características levantadas nas entrevistas, para que finalmente pudesse ser elaborado o quadro 21 (p.187), em que são resumidas as relações entre TI, criatividade e o processo de desenvolvimento de produtos nas três organizações. Os mesmos conteúdos são reapresentados com maiores detalhes, referentes a cada uma das organizações, nos quadros 22 (p.188) a 27 (p.193), caracterizando o atingimento do objetivo geral deste estudo.

3.6 Operacionalização das variáveis

As variáveis estudadas foram operacionalizadas da seguinte forma:

- a) Em relação às variáveis dependentes (criatividade expressa na forma de novos produtos ou inovação incremental), a operacionalização deu-se por meio dos seguintes passos:
 - Revisão de literatura acerca de temas relacionados com as variáveis dependentes, com a finalidade de sistematizar e apresentar o conhecimento sobre o assunto;
 - Identificação das características necessárias ao desenvolvimento de maior criatividade voltada para novos produtos ou inovações incrementais;

- Constatação da ocorrência regular de lançamentos de novos produtos e de inovações incrementais nas organizações em estudo.
- b) Em relação às variáveis independentes (características do ambiente organizacional que visem aumentar a criatividade para o desenvolvimento de novos produtos), foi necessário fazer:
- Revisão da literatura para verificar o que caracterizaria um ambiente que estimulasse a criatividade;
 - Identificação das características ambientais e ações que estimulam a criatividade nas organizações estudadas;
 - Identificação das características ambientais e ações que inibem a criatividade nas organizações estudadas.
- c) Em relação à variável mediadora/interveniente (Tecnologia da Informação), coube:
- Revisão de literatura sobre os impactos ocasionados pela utilização de TI;
 - Descrição da forma com que a TI pode influenciar o ambiente em sua relação com a criatividade;
 - Identificação das TIs utilizadas nas organizações em estudo, especificamente pelas equipes de desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos.

Tendo feito os esclarecimentos sobre os procedimentos metodológicos adotados neste estudo, é feita a seguir a apresentação dos resultados da pesquisa, com a descrição da realidade das três organizações estudadas.

4. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E CRIATIVIDADE NAS EMPRESAS

Para apresentar a análise dos conteúdos das entrevistas, é importante que antes sejam feitas descrições das organizações estudadas, principalmente com o propósito de contextualização do leitor. Estas descrições foram elaboradas a partir dos respectivos sites institucionais.

4.1 WEG

A WEG foi fundada em 16 de setembro de 1961, por Werner Ricardo Voigt, Eggon João da Silva e Geraldo Werninghaus, na ocasião sob a razão social Eletromotores Jaraguá. “Anos mais tarde, a empresa criada por um eletricista, um administrador e um mecânico viria a ganhar uma nova razão social, a Eletromotores WEG SA. O nome é a feliz junção das iniciais dos três fundadores” (WEG, 2004). A empresa foi muito bem sucedida ao longo desses anos, desde a sua fundação até a atualidade, constituindo-se hoje na maior fabricante latino americana de motores elétricos e uma das maiores do mundo. A WEG fabrica também comandos e proteções, atuando ainda em automação de processos industriais, geração e distribuição de energia, além da produção de tintas e vernizes industriais.

Trata-se de uma empresa de capital totalmente nacional, que conta com mais de 11 mil colaboradores ao redor do mundo, tendo atingido dois bilhões e quinze milhões de reais de faturamento em 2003, que correspondem a um crescimento de 31% em relação ao ano de 2002 (R\$ 1.534,9 milhões). Quase 40% desse faturamento são decorrentes de exportações que realizou para mais de 100 países (R\$ 781,2 milhões), e conta com filiais e assistência técnica nos cinco continentes. A WEG já é líder do mercado de motores elétricos na América Latina e figura entre os cinco maiores fabricantes, em termos globais, almejando ser em breve a maior fabricante de motores elétricos industriais do mundo.

A produção é concentrada “em cinco parques fabris localizados no Brasil (Guaramirim, Blumenau, São Paulo e dois em Jaraguá do Sul, sede da empresa), dois na Argentina, um no México e um em Portugal” (WEG, 2004).

A produção inicial concentrava-se em motores elétricos, mas começou a ampliar suas atividades na década de 80, passando a produzir componentes eletroeletrônicos, produtos para automação industrial, transformadores de força e distribuição, tintas líquidas e em pó e vernizes eletroisolantes. Novos produtos são lançados continuamente, fazendo com que a empresa se consolide não só como fabricante de motores, mas como fornecedora de sistemas elétricos industriais completos.

Em 1989 os fundadores passaram a compor o Conselho de Administração da empresa, delegando a Décio da Silva o cargo de Diretor Presidente Executivo da WEG. Apenas dois anos depois foi implantado o Programa WEG de Qualidade e Produtividade, em que se consolidou o processo da administração participativa. Esse conceito é aplicado desde o chão de fábrica, concretizando-se nos Círculos de Controle de Qualidade (CCQ) que, implantados em 1982, passaram a fazer parte da cultura da empresa. Como resultado desses grupos, os colaboradores podem apresentar sugestões sobre segurança no trabalho, saúde e qualidade de vida, sendo que diversas sugestões resultaram em novos processos de produção e em novas máquinas, acarretando economia e produtividade.

Parte desses ótimos resultados exerce forte influência sobre a cidade de Jaraguá do Sul, bem como nas demais cidades em que há fábricas da WEG, pois a distribuição de lucros aos colaboradores injeta capital em todos os setores da economia. Além disso, a WEG participa diretamente na melhoria da qualidade de vida do município, tendo em vista o seu compromisso de ser uma empresa cidadã, participando da vida comunitária e preservando o meio ambiente. A empresa ainda patrocina eventos culturais, como a Schützenfest, a tradicional Festa do Tiro de Jaraguá do Sul, além de campanhas de cidadania e educação.

As entrevistas para este trabalho foram feitas na matriz da empresa, em Jaraguá do Sul, Santa Catarina. Os entrevistados foram o senhor Sebastião Lauro Nau, gerente do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do Produto da Weg Motores, o senhor Marcelo Verardi, analista de projetos, e o senhor Wandair José Garcia, gerente de informática do grupo Weg.

4.2 Siemens

A Siemens é uma grande empresa que atua fortemente no Brasil, tendo suas primeiras atividades ocorrido em “1867, com a instalação da linha telegráfica pioneira entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul. Em 1895, no Rio de Janeiro, era aberto o primeiro escritório e, dez anos mais tarde, ocorria a fundação da empresa no Brasil” (SIEMENS, 2004).

Essa multinacional de origem alemã é considerada uma potência mundial em engenharia eletroeletrônica, contando com mais de 417.000 colaboradores em todo o globo. A empresa trabalha no desenvolvimento e fabricação de produtos de ponta, planejamento e instalação de sistemas e projetos complexos, assim como na elaboração de diversas soluções dedicadas, em conformidade com as exigências dos seus clientes.

A empresa foi formada há aproximadamente 150 anos, e vem desenvolvendo um amplo espectro de competências e conhecimentos, que são disseminados por toda a organização ao redor do mundo, gerando uma diversidade enorme de produtos e serviços. Dentre eles, destacam-se os segmentos de negócios Information and Communications (soluções em telecomunicações e tecnologia da informação, atendendo operadoras de telecomunicações, empresas de pequeno, médio e grande porte em qualquer segmento de mercado e consumidor final), Automation and Control (controle integrado de processos), Power (soluções no campo da geração, transmissão e distribuição de energia), Transportation (soluções para integração de redes de transporte sobre trilhos em regime turn-key e no

mercado automobilístico, oferecendo soluções em eletrônica veicular), Medical (soluções em diagnóstico por imagem, equipamentos para terapia e cuidados intensivos, e soluções de tecnologia da informação para otimizar fluxos de trabalho e aumentar a eficácia em hospitais e clínicas), e Lighting (soluções de iluminação de longa duração, englobando lâmpadas incandescentes e fluorescentes, lâmpadas de descarga em alta pressão e automotivas, e equipamentos para controle eletrônico de iluminação).

A Siemens atua em mais de 190 países, e conta no Brasil com mais de 7.000 colaboradores e dez unidades fabris, algumas ocupando posição de destaque na organização mundial, como a fábrica de Manaus, um dos três centros de competência da Siemens para a fabricação dos telefones celulares GSM.

A unidade em que foram feitas as entrevistas localiza-se em Curitiba, no estado do Paraná, e é responsável pelo desenvolvimento e fabricação de soluções em telefonia, voltadas para as operadoras de telecomunicações. Os entrevistados foram o senhor Ronaldo Cleber da Fonseca, gerente da área de System Test e Integração, o senhor Maurício Palermo, consultor de desenvolvimento na área de desenvolvimento de hardware para sistemas da área Carriers, e o senhor Nestor Hamasaki, responsável pela infra-estrutura do departamento de desenvolvimento da área Carriers.

4.3 Datasul

De acordo com o site institucional (DATASUL, 2004), “a Datasul começou suas atividades em abril de 1978, em Joinville SC, assessorando empresas na implantação de seus centros de processamento de dados. Em seguida, mudou o foco para o desenvolvimento e comercialização de sistemas portáteis para diferentes equipamentos disponíveis”.

A empresa apostou nos microcomputadores e, em 1988, instalou o primeiro Sistema ERP Integrado prevendo esse tipo de equipamento. No ano seguinte foi lançado o Magnus,

que também era um sistema aplicativo integrado para gestão empresarial, mas diferenciado por ser escrito em linguagem de quarta geração. No ano de 2000 a empresa estabeleceu sua posição de destaque no mercado mundial, entre os maiores fornecedores mundiais de soluções para gestão empresarial, com o Datasul EMS. Seu objetivo (da organização) é transformar as melhores práticas de gestão em soluções para a gestão empresarial.

A Datasul também é considerada líder na aplicação dos conceitos da Teoria das Restrições - (TOC - *Theory Of Constraints*) em seus produtos e serviços, que aumentam a eficiência dos sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*). Com sede em Joinville, SC, a Datasul prima pelo bom relacionamento com seus usuários, e possui quase 40 franquias como canais de distribuição em todo o Brasil, na Argentina, EUA e México.

Atualmente a empresa conta com uma rede de 2 mil profissionais de serviços, mais de 80 mil usuários ativos, 2 mil clientes em cerca de 2.350 sites e 40 mil módulos ERP instalados.

As entrevistas foram feitas em uma unidade localizada em Florianópolis, responsável pelo desenvolvimento dos módulos relacionados a CRM (*Customer Relationship Management*), tendo sido entrevistados o senhor Nívio dos Santos, gerente de desenvolvimento da Datasul CRM (respondendo também como responsável pela aquisição de Tecnologia de Informação dessa unidade), e o senhor Claudio Montenegro, consultor em tecnologia.

4.4 Estímulo à criatividade nas três organizações

Tendo em vista o foco deste estudo, no sentido de caracterizar através de três estudos de caso, a forma como grandes organizações utilizam a TI no processo criativo voltado ao desenvolvimento de produtos, é interessante que se faça inicialmente a observação da importância que a própria criatividade tem para essas organizações, segundo a percepção dos

entrevistados, a fim de obterem novos produtos como resultado. Essa verificação está mais ligada à caracterização da cultura organizacional relacionada a criatividade.

Stoltz (1999) afirma que é crescente o interesse pela criatividade em função da necessidade de acompanhar as intensas e rápidas mudanças que se observam, sendo que as novas necessidades e problemas exigem o uso da capacidade de pensar e criar. Nesse mesmo sentido, Perkins (1999) afirma que pessoas criativas resolvem problemas e moldam produtos.

Observa-se que a Weg percebe claramente a necessidade de aproveitar o potencial criativo dos seus colaboradores, dando abertura às mais diversas contribuições, e especialmente estimulando os grupos de CCQ a proporem idéias e soluções, envolvendo todos os colaboradores, desde o chão de fábrica, conforme se observa nos depoimentos a seguir:

As pessoas aqui dentro da Weg são muito livres para exporem as suas idéias, tanto para os seus chefes, os seus gerentes, quanto para uma comissão, então o estímulo que é dado é essa liberdade para as pessoas exporem as suas idéias, mas não existe, por exemplo, um espaço criado para as pessoas exercerem a sua criatividade, não existe um tempo de folga para as pessoas exercerem a sua criatividade, não existe uma política clara, definida, de que é permitido fazer esse tipo de coisa, se seria permitido se ausentar para pensar em criatividade. (...) O estímulo financeiro acaba sendo adotado nos grupos de CCQ, através de premiação dos grupos que tenham melhor desempenho, e esses grupos recebem viagens como prêmios, pois a Weg dificilmente utiliza dinheiro como premiação (Weg – Sr. Sebastião).

Essa afirmação foi confirmada pelo seu colaborador, nas seguintes palavras:

A gente tem muita liberdade para expressar as idéias, de forma alguma são podadas as idéias, então essa cultura de liberdade de expressão de idéias é muito forte na empresa, e ela tem uma estrutura que tem condições de avaliar essas idéias. (...) tem conselhos e grupos que avaliam todas as etapas de desenvolvimento de um produto novo, onde passa por equipes interdepartamentais, onde tem gerentes de diversas áreas, ou pessoas de várias áreas que avaliam o produto para ele ser realmente posto em produção. (...) não só do nosso departamento, que uma das nossas funções é gerar idéias, mas desde a pessoa que trabalha com maquinário no chão de fábrica, tem a possibilidade de divulgar as suas idéias através do CCQ (Weg – Sr. Marcelo).

Na Siemens, de igual modo, percebe-se a importância da criatividade dos colaboradores, mas não foi adotado um sistema tão bem estruturado como os grupos de CCQ da Weg. A empresa adota um programa de incentivo chamado 3I, e como resultado as contribuições são mais isoladas, ainda que possam resultar em retorno financeiro para o

indivíduo criativo. Esse fato somente foi apontado pelo gerente da equipe de criação, mas não pelo seu colaborador.

A empresa tem um programa chamado 3I, em que o colaborador, independentemente se a idéia é inerente à área em que ele trabalha, ele pode apresentar essa idéia para a empresa e essa idéia será encaminhada ao setor beneficiário dessa idéia, e ela vai ser trabalhada dentro da empresa, e se a idéia se torna num produto, numa solução que redundou numa economia, ou em nova entrada de dinheiro para a empresa, faturamento para a empresa, ele receberá um prêmio proporcional ao benefício que a empresa auferiu (Siemens – Sr. Ronaldo).

Por outro lado, somente o integrante da equipe de criação apontou o fato de haver atividades geograficamente separadas como contribuição para que a criatividade deixe de ser estimulada em condições de aproveitar o potencial dos colaboradores, conforme se observa nos depoimentos dos entrevistados. Essa diferença de perspectivas pode ser representativa de problemas de comunicação entre os níveis hierárquicos da organização, o que poderia ser objeto de um estudo posterior.

Não posso dizer para você que exista uma sistemática. Já ocorreu muitas vezes, mas sempre de forma pontual, dependendo da ocasião. (...) Nós estamos separados e as pessoas se comunicam pouco, se conhecem pouco, é impraticável você pegar cem pessoas e estar conhecendo outras dezenas que estão em São Paulo, então isso aí tem inibido e muito os processos criativos (...) repetidas vezes aconteceu das pessoas aqui terem idéias, e as idéias não terem eco e respaldo, às vezes até aqui internamente a área gerencial abraça a idéia, aí você tenta levar essa idéia para a área de vendas, mas ela não compra. (...) Com as repetidas vezes que isso aconteceu, eu percebo que inibiu o potencial do grupo, um potencial muito grande de ter novas idéias, criar soluções para problemas que nós temos, e esse processo se realizar e se tornar em produtos, porque as pessoas ficam bloqueadas, ficam desestimuladas (Siemens – Sr. Maurício).

Na Datasul também as respostas dos entrevistados afirmam a existência da percepção de que a criatividade é importante, e de que pode vir a ser adotada alguma forma de incentivo, mas atualmente só se observa o apoio pessoal, tanto de colegas quanto de gerentes e diretores, às idéias inovadoras apresentadas voluntariamente. Os depoimentos a seguir são coincidentes, e sustentam essa constatação.

Eu acho que é estimulada (a criatividade), porque a partir do momento que uma pessoa mostra alguma coisa diferente, ela acaba aparecendo no grupo, o estímulo é mais a apreciação das pessoas pelo que ela descobriu e, de repente, um desejo

peçoal, uma satisfação peçoal de sentir que aquela idéa dele rendeu frutos, que alguém ouviu e alguém tentou tocar aquela idéa dele para a frente. Mas para por aí. (...) Existe o desejo disso, mas a gente não tem uma política de algum prêmio, de alguma coisa para incentivar (Datasul – Sr. Nívio).

Ainda não tem nada formal, mas a gente percebe que eles têm bastante interesse até de implementar algo formal para incentivar o uso da criatividade. (...) O nosso diretor incentiva em termos de dar liberdade para que a gente possa criar, mas não temos nenhuma política de incentivos para premiar por novas idéias (Datasul – Sr. Claudio).

Em uma comparação entre as três organizações, e considerando a importância que a criatividade tem para as organizações, depreende-se que seria interessante que a Datasul desenvolvesse mais a intencionalidade de ser criativa, em conformidade com a proposição de Carr (1997), e que para tanto adotasse políticas mais claras de incentivo à criatividade de seus colaboradores, até para que depois pudesse utilizar a tecnologia de informação para apoiar esse esforço. Nesse sentido, e tendo em vista que se busca compreender as relações que podem existir entre o uso da TI e a criatividade no desenvolvimento de produtos, apresentam-se a seguir os depoimentos quanto à utilização da TI de forma intensiva.

4.5 Uso da Tecnologia de Informação

Segundo Agrasso Neto (1999), a TI é apenas um meio para atingir um objetivo, e não um fim em si mesma. Nesse sentido, alguns poucos depoimentos podem ser bastante sintomáticos quanto à intensidade com que ela é utilizada nas organizações pesquisadas, tendo em vista os seus diferentes objetivos.

Na Weg, uma empresa de fabricação de motores elétricos, foram observados muitos laboratórios, com inúmeras bancadas de testes, ferramentais e instrumentos de medição, mas sempre encontram-se diversos computadores à disposição de todos os colaboradores que trabalham com pesquisa e desenvolvimento, no mínimo um computador por colaborador. A TI é utilizada inclusive para buscar novas ferramentas de TI para a execução das atividades de

engenharia, conforme se constata nos dois depoimentos a seguir. O gerente da equipe de desenvolvimento enfatiza a disponibilidade dos computadores e as atividades que são desenvolvidas nos mesmos.

Todas as atividades que nós desenvolvemos aqui são feitas com o suporte de computadores e softwares naturalmente, tanto para o projeto elétrico, projeto mecânico, análise do desempenho dos motores que nós desenvolvemos, enfim, todas as pessoas que trabalham aqui têm o seu computador (Weg – Sr. Sebastião).

De forma complementar, o integrante da equipe de criação enfatiza o uso intensivo da TI na busca por ferramentas de TI mesmo, na Internet, dando a entender que muito do seu trabalho é realizado com elas. “A gente busca através da Internet, e tem vários softwares disponíveis para várias áreas, então ocorre muito isso, é muito constante buscar esses softwares, e até mesmo atualizações dos softwares que a gente tem, ou upgrades que são necessários” (Weg – Sr. Marcelo).

O uso intensivo de tecnologia de informação também foi observado no ambiente de trabalho da Siemens, por ocasião da visita em que foram feitas as entrevistas. A empresa também trabalha com engenharia para o desenvolvimento de seus produtos, requerendo portanto o uso de ferramentas computadorizadas. “Utilizamos o tempo todo, 100% do tempo, a tecnologia de informação” (Siemens – Sr. Maurício).

Pelo fato da Datasul ser uma empresa de desenvolvimento de software, era de se esperar que utilizasse TI em absolutamente todas as suas atividades, requerendo uma grande diversidade de ferramentas computacionais, o que se confirmou no depoimento do sr. Nívio, apresentando inclusive ferramentas que não haviam sido enumeradas na fundamentação teórica, que são específicas para o desenvolvimento de sistemas de informações.

Nós temos software de desenvolvimento, codificação, nós temos software que são executados no cliente, que são infra-estrutura, por exemplo banco de dados, application server, sistemas operacionais, temos softwares de gerenciamento de projetos, software de gerenciamento de suporte ao cliente, software de controle de versão, para trabalhar em um time, software de comunicação, que é e-mail, sistemas de message (Datasul – Sr. Nívio).

Sem entrar em muitos detalhes, o integrante da equipe de criação apenas reforçou o que foi dito por seu chefe. “Nós desenvolvemos software, e todas as nossas ferramentas, o nosso ambiente de trabalho, é baseado em software” (Datasul – Sr. Claudio).

Quanto ao uso da TI pelas organizações estudadas, não há observações a fazer, a não ser a constatação daquilo que já se esperava, isto é, que elas já estariam em um nível muito elevado de informatização, utilizando de forma intensiva os recursos computacionais. A seguir são apresentadas algumas percepções dos entrevistados sobre os efeitos ocasionados pela TI sobre a criatividade, para que depois sejam tratados diretamente os itens observados na fundamentação teórica.

4.6 Tecnologia de Informação e Criatividade na percepção dos entrevistados

Para o entrevistado da Weg que faz parte da equipe de criação, a TI às vezes pode constituir uma limitação à criatividade, no momento em que esta é mais requerida, sendo depois muito positiva no momento em que o resultado deve ser divulgado. Ele dá a entender que o uso da TI deve ser livre, pois há ocasiões em que é melhor utilizar papel e lápis. É interessante observar que o entrevistado percebe a organização em um banco de dados e a divulgação como parte do processo criativo que é facilitada pela TI.

Na concepção, às vezes não vale a pena atrelar alguma automação (...) Fica melhor eu trabalhar com rabiscos, com anotações manuais mesmo, (...) se eu ficar perdendo tempo porque tenho que digitar toda a minha idéia em um sistema, ou então desenhando num CAD, por mais simples que seja, eu vou estar limitando ao software e ao meu sistema. (...) nessa etapa às vezes até atrapalha, influencia negativamente, (...) depois da concepção estar pronta, ela é muito útil, porque ela realmente cria a possibilidade de eu organizar aquela minha concepção e divulgar por todas as áreas da empresa, ou seja, eu monto meu banco de dados, eu fiz meu produto, e agora eu padronizo para que toda a empresa entenda (Weg – Sr. Marcelo).

Dentre os entrevistados da Siemens, destacaram-se dois depoimentos, sendo que em um deles percebe-se o efeito acelerador da TI, e no outro destaca-se a facilidade de acesso a

conhecimentos e idéias. Para o sr. Ronaldo, a TI “realmente funciona como um processo de aceleração na criação, no desenvolvimento das idéias e geração de novos conceitos, pela facilidade que essa infra-estrutura acaba disponibilizando para as pessoas” (Siemens – Sr. Ronaldo).

O integrante da equipe de criação, também muito experiente nessa área, complementou a idéia de seu chefe, ao fazer um comparativo entre a atividade de criação antes e depois do advento das ferramentas de TI que são encontradas hoje no mercado, e que proporcionam a comunicação em nível global. Para o sr. Maurício,

A TI facilitou de maneira enorme o processo de desenvolvimento e também o processo de criação, porque deu muitas idéias novas, você toma conhecimento de muitas coisas. Se você fosse analisar a realidade de 10 a 15 anos atrás, quando a gente já estava trabalhando com isso, quando você estava completamente dependente de coisas que você ouvia falar, de papéis, você dependia de viajar para você conhecer alguma coisa, você dependia de consultar alguns livros amarelados, com certeza para a nossa área, e a gente está trabalhando com telecomunicações, a gente está trabalhando com desenvolvimento, isso aí foi revolucionário (...) na verdade ajudou entre aspas, porque não é uma coisa só minha, não é uma vantagem minha. Seria uma desvantagem se eu não tivesse, aí eu estaria totalmente fora (Siemens – Sr. Maurício).

O único depoimento extraído das entrevistas da Datasul a esse respeito, apresenta uma idéia que não foi observada em termos teóricos, qual seja, a de que a racionalidade que é característica da forma de pensar de um profissional de TI, seria algo que dificultaria o desenvolvimento do potencial criativo. São suas palavras:

Na questão da tecnologia tem o lado da ciência exata, que muita gente que trabalha com tecnologia está acostumado a ter um pensamento muito racional, que de certa forma pode vir a atrapalhar um pouco na hora de usar o outro lado do cérebro, onde a pessoa está muito acostumada com a matemática e acaba não sendo muito criativa. Pensando nesses termos, eu acho que a tecnologia pode até atrapalhar um pouco, mas não tenho dúvida de que é importantíssimo o uso da criatividade no desenvolvimento de novos produtos” (Datasul – Sr. Claudio).

Da mesma forma que é possível a uma organização desenvolver a sua intencionalidade em relação à criatividade, a partir do momento em que haja conhecimento sobre as possíveis relações entre a TI e o potencial criativo, pode-se divulgar essa idéia entre os colaboradores, a

fim de que explorem mais efetivamente tais relações, dando melhor sustentação à própria criatividade. Alguns dos entrevistados demonstraram já ter observado a influência que a TI exerce sobre a criatividade, e podem influenciar seus colegas nessa percepção.

No item a seguir é apresentada a especificidade das ferramentas de TI adotadas nas organizações pesquisadas, visto que as diferentes áreas de atuação apresentam necessidades de TI peculiares ao seu processo de desenvolvimento de novos produtos.

4.7 Especificidade da Tecnologia de Informação no processo criativo

Segundo Lévy (1993), as diferentes funções que um equipamento ou sistema pode assumir faz com que o ser humano utilize a TI em conformidade com as suas necessidades e oportunidades. Na Weg observa-se que os colaboradores da área de pesquisa e desenvolvimento têm necessidades específicas, fazendo portanto solicitações também específicas ao responsável pela aquisição de TI na empresa. No depoimento do gerente da equipe de criação, percebe-se que o setor especifica as ferramentas que lhe serão necessárias, a fim de solicitar a sua aquisição.

Os softwares na área técnica, como por exemplo os softwares de análise de planejamentos finitos, que são utilizados apenas pelas áreas de pesquisa e desenvolvimento e pelas engenharias, esses são especificados por nós. (...) no caso de computadores com uma configuração muito diferente, para rodar, por exemplo, os softwares de análise de planejamentos finitos, essa configuração especial é definida por nós também (Weg – Sr. Sebastião).

Os depoimentos dos seus colegas são condizentes, conforme se observa a seguir:

Por todo mundo ter computador, a base do nosso trabalho é em cima do computador, então ele participa desde o início da concepção até o relatório final, então utilizo desde um software de CAD para fazer todo o meu desenvolvimento, como um software de análise para eu depois analisar elementos finitos (Weg – Sr. Marcelo).

Em função da nossa área de pesquisa e desenvolvimento, como eles trabalham com software dedicado, software específico, no nosso caso aqui nós temos aqui o CAE, o Computer Aided Engineering, ou seja, o software de apoio à geração de produtos da engenharia, nós temos todo um trabalho onde a gente tem equipamentos específicos para esse trabalho de simulação, de análise de elementos finitos, e também softwares específicos (Weg – Sr. Wandair).

A realidade da Siemens mostra uma complexidade ainda maior, requerendo a criação de centros de pesquisa interligados, o uso de diversos *softwares* que estão à disposição no mercado, e mesmo a criação ou aquisição de ferramentas especiais. O senhor Ronaldo relata:

Recentemente nós criamos um novo centro de pesquisa na Universidade Federal de Pernambuco, no qual nós precisamos interligar os dois centros, e também adequar esses centros para fazer desenvolvimentos, então foram especificadas as máquinas e os links necessários para que tivesse uma condição mínima operacional. (...) São utilizados praticamente todos esses softwares de mercado, e mais softwares específicos desenvolvidos pela própria Siemens. São utilizados softwares da IBM, da Microsoft, Linux, basicamente se você pegar toda essa lista de produtos existentes no mercado, a maioria dela a Siemens utiliza, quase todos. Por exemplo, para a geração de software tem C, C++, Visual Basic, SQL, Corba, Sip, toda essa parte de protocolo também, são todos protocolos internacionais, também se usa muito o Assembler na parte de desenvolvimento requerido com tempo real, então basicamente o que essas grandes empresas disponibilizam no mercado a Siemens acaba utilizando (Siemens – Sr. Ronaldo).

O senhor Maurício acrescenta detalhes sobre a variedade e as especificidades do uso de TI em seu trabalho de desenvolvimento de novos produtos:

A gente está utilizando nesse projeto com a Itália uma tecnologia de desenvolvimento de circuitos que é um hardware que não é tão hardware assim. Ele é soft. Ele se programa. Na verdade a configuração desse hardware se modifica conforme o seu software, e isso aí exigiu a aquisição de uma plataforma de desenvolvimento que a gente especificou. (...) Windows 2000 ou XP, como ferramenta o Tipoffice, junto com o Office da Microsoft. Basicamente nós temos uns três ou quatro grandes sistemas de desenvolvimento, que são sistemas utilizados pela Siemens, comprados pela Siemens e customizados, esses são sistemas para arquivamento de projetos. São sistemas onde você armazena todas as informações do seu projeto, e são sistemas de tipo versionados, onde você tem um controle também da versão do seu projeto, e de todos os seus elementos constituintes. Nós utilizamos algumas ferramentas de desenvolvimento, como o que eu já mencionei, de FPGA, Zielings, nós também trabalhamos um pouco com Terams, que são dois grandes fabricantes e fornecedores de tecnologia com lógica programável, para essa área de hardware, e dentro desse grupo de hardware, utilizamos ferramentas CAD para o desenvolvimento de placas de circuito impresso, como por exemplo utilizamos o Mentor, que é uma ferramenta utilizada pela Alemanha também, para a geração do CAD e de toda a documentação de uma placa de circuitos, e utilizamos o ProEngineer para a geração de desenhos mecânicos. Dentro de um desenvolvimento de hardware também utilizaríamos ferramentas para geração de código, compiladores, e ferramentas que variam conforme a tecnologia que a gente estiver utilizando no momento, porque a gente não usa necessariamente uma família específica, por exemplo, de microprocessadores, aí varia conforme o projeto, conforme a necessidade (Siemens – Sr. Maurício).

De forma semelhante, o senhor Nestor enumera outras ferramentas de TI que são solicitadas pela equipe de desenvolvimento, conforme se observa a seguir:

Na área mecânica eles usam bastante o ProEngineering para fazer o desenvolvimento mecânico. Na área de hardware é bastante utilizado o Mentor para fazer o desenvolvimento de circuitos elétricos e layouts, e além disso a parte de simulações eletromagnéticas, térmicas e tudo o mais. Algumas ferramentas importantes estão mais ligadas a banco de dados, onde você vai encontrar listas de peças e documentações, que é o caso do Brisa, Karati e Globals. Também na área de hardware a gente usa o que eles chamam de Model Sym, que é um simulador de VHDL para o desenvolvimento de FPGA. (...) Além disso tem o Zielings, que é também um ambiente integrado de edição, compilação e também alter para VHDL. E um outro tool da Zielings, que é o ChipsColp, que é quase um simulador, um emulador para o chip (...) para a área de software nós temos ferramentas comerciais, que é o caso do Visual Studio, temos ferramentas da casa, para desenvolvimento de software da área de controle, que é o software que roda dentro de uma central de comutação (...). começamos a usar algumas ferramentas free, apesar de existir bastante ferramentas disponíveis no mercado, algumas são muito interessantes, que é o caso por exemplo do Eclipse. (...) A gente recebe inputs diretamente do pessoal da área de desenvolvimento, é uma interação direta. (...) Temos que ter uma área isolada da rede corporativa, onde a gente pode instalar Linux e versões antigas de Windows quando a gente precisa fazer algum teste (Siemens – Sr. Nestor).

Observa-se nos relatos da Siemens, que a equipe de desenvolvimento de novos produtos requer muitas ferramentas de TI, de tal modo que precisou ser criada uma infraestrutura à parte, separada da rede corporativa, a fim de não haver o risco de comprometer sua integridade e segurança, em função da diversidade de softwares que fica instalada nos seus computadores.

Na Datasul, por trabalhar com diferentes equipamentos (computadores, palms, pocket PCs, celulares e outros), também são necessárias diversas ferramentas específicas para o desenvolvimento, sendo seguidas as diretrizes de aquisição de TI ditadas pelo pessoal que trabalha na criação. Segundo os entrevistados:

Existem diretrizes sim, por exemplo os padrões abertos. Tudo o que a gente desenvolve tem que seguir um padrão aberto. (...) Na parte de gerenciamento de projeto, a gente avaliou, por exemplo, mais de um software e entre eles estavam o Project e o Primavera, daí nesse caso a gente não tinha um de padrão aberto para seguir, porque os de padrão aberto eram muito limitados, nisso o responsável avaliou o mercado como é que estava, em que direção estava tendendo o mercado, e em função também de custos foi escolhida uma ferramenta (Datasul – Sr. Nívio).

A idéia de trabalhar com padrão aberto, segundo o sr. Nívio, consiste em uma precaução para evitar a relação de dependência com uma determinada organização.

O sr. Nívio falou mais sobre diretrizes organizacionais, mas existem solicitações específicas também, conforme ressalta o sr. Cláudio.

Em algumas situações, principalmente em termos de ferramentas e de infraestrutura, como banco de dados, servidores de aplicação e assim por diante. (...) Nós trabalhamos com desenvolvimento de software, então nós temos ferramentas de programação, ferramentas para desenvolvimento em linguagem Java, ferramentas para desenvolvimento em linguagem Delphi, nós trabalhamos com bancos de dados, então temos vários bancos de dados, as nossas aplicações, os nossos softwares rodam em outros tipos de aplicação chamados servidores de aplicação, então nós utilizamos vários servidores de aplicação de diferentes fornecedores, além de ferramentas de documentação, edição de textos, edição de apresentações, e temos também software para gerenciamento de projetos, além de software para gerenciamento de cronograma, software também para controle de versão de produto, para trabalho em equipe, e assim por diante. (...) O nosso processo de desenvolvimento é utilizando computador, mas utilizamos também ferramentas de apoio, que são soluções voltadas para TI. Ferramentas de controle de projeto (Datasul – Sr. Claudio).

Da mesma forma que um pintor precisa de pincéis e tintas apropriados para o tipo de superfície a ser trabalhada, observa-se que um engenheiro necessita de ferramentas específicas, tanto quanto um analista e um programador requerem a aquisição de equipamentos e softwares com determinadas características para que seu trabalho seja concluído a contento.

Nos itens apresentados a seguir, procura-se identificar na prática das três organizações pesquisadas, se existem as mesmas relações que foram apontadas em termos teóricos, no Quadro 15, entre fatores que influenciam a criatividade, e os efeitos do uso da TI.

4.8 O tempo e a tecnologia de informação

Ewert (1992, p.184) afirma que “a urgência produz inspiração, mas, a longo prazo, atua como um agente enfraquecedor”. Apesar da TI acelerar os processos, a liberação do tempo do colaborador depende da intenção dos administradores da organização, que têm a prerrogativa de atribuir-lhe mais atividades, mantendo-o sempre ocupado e até sob pressão, eliminando a possibilidade do tempo livre para meditação e busca de inspiração.

Na Weg observa-se uma divergência, pois o gerente da equipe de pesquisa e desenvolvimento não percebe a existência de tempo livre, ao passo que o integrante de sua equipe afirma o contrário, ainda que aponte a existência de software de controle sobre o andamento dos projetos, conforme se observa em seus depoimentos. O sr. Sebastião afirma: “Eu gostaria que fosse assim, talvez fosse mais criativo trabalhar dessa forma, mas a realidade é que nós não temos no momento condições de trabalhar assim, temos uma carteira de trabalho bastante grande, e a realidade é que o tempo é bem curto” (Weg – Sr. Sebastião). Em contrapartida, o sr. Marcelo afirma que

existe esse tempo e é bastante benéfico, até como uma forma da gente buscar novas tecnologias, ocorre muito da gente parar um trabalho, dar um tempo em um trabalho e começar a dar uma olhada na Internet, ver se tem alguma novidade, a gente recebe muita revista e e-mail. (...) (Weg – Sr. Marcelo).

Percebe-se que a equipe de criação administra o seu tempo, pois existe um software que coordena as atividades, “com cronogramas, ferramentas de trabalho, tempo por trabalho. (...) Com isso eu tenho um relatório final mensal, e o nosso gerente tem condições de avaliar a quanto anda o trabalho, e quanto foi gasto, qual o tempo que foi gasto naquele trabalho” (Weg – Sr. Marcelo). Pela divergência nas falas de gerente e subordinado, percebe-se que a gerência não se importa com pequenas sobras de tempo que sejam utilizadas pelos seus colaboradores para fazer buscas na Internet, o que por sinal é bastante proveitoso em termos de criatividade.

Uma divergência semelhante é observada nos breves depoimentos da Siemens. Na visão do gerente da equipe, “o tempo que sobra para pensar em novos projetos acaba sendo bastante limitado” (Siemens – Sr. Ronaldo). Em contrapartida, para o seu colaborador “isso varia muito. Eu posso dizer que hoje ele não está totalmente tomado” (Siemens – Sr. Maurício).

Na Datasul, por outro lado, tanto o gerente quanto o integrante da equipe de desenvolvimento percebem o tempo como escasso, sendo até maior essa impressão junto ao subordinado. O sr. Nívio afirma que

normalmente eles estão com o tempo totalmente tomado. (...) eles gostam muito do que fazem, então eles mesmos pesquisam fora, têm idéias fora, claro que num momento em que ele está relaxando, que ele está no computador, ele tem acesso à Internet, mesmo sob pressão eles sempre arrumam um tempinho para fazer alguma pesquisa, dar uma olhada em alguma coisa (Datasul – Sr. Nívio).

Concordando com ele, para o sr. Claudio, “ao longo do projeto normalmente os prazos são um pouco apertados, e não sobra muito tempo para parar e refletir muito. A gente tem que tomar decisões meio rápidas, às vezes” (Datasul – Sr. Claudio).

A percepção de que a TI tornou mais rápido o processo de desenvolvimento de produtos, não teve uma clara contrapartida em termos de liberação do tempo dos trabalhadores, até porque isso depende de uma decisão administrativa.

4.9 Acesso e disseminação de informações

No processo criativo, a etapa de preparação requer a busca por informações, ao passo que as etapas de verificação e de comunicação requerem a sua disseminação (EWERT, 1992). Durante o desenvolvimento de um novo produto, também é importante que se mantenha sigilo, a fim de que os concorrentes não tenham condições de conhecer seus passos com antecedência. Nesse sentido, a Weg “não é uma empresa muito preocupada com sigilo, essa é a verdade, nós achamos que a gente tem capacidade de fabricar bem, de fazer bem feito, com preço competitivo, e esse seria o nosso diferencial no mercado” (Weg – Sr. Sebastião).

Por outro lado, é uma organização que mantém os seus colaboradores bem informados sobre as diretrizes organizacionais, os seus planos para o futuro, as metas do departamento e as novidades tecnológicas. Sobre as diretrizes de longo prazo, que constituem insumos para a atividade criativa, o sr. Sebastião afirma que

eles têm idéia ou conhecimento sim, tanto é que a gente divulga inclusive, se você observar nas paredes nós temos o planejamento estratégico nosso, nós temos as metas da Weg Motores, nós temos as metas do departamento, então cada departamento tem as suas metas específicas, cada empresa do grupo Weg tem suas metas amplamente divulgadas (Weg – Sr. Sebastião).

Quanto às etapas de verificação e de comunicação, também ele afirma que a divulgação é ampla:

Mas por que a gente procura mostrar, e até na hora de publicar um artigo técnico às vezes a gente publica aquilo que é novidade para nós? É porque no Brasil a Weg tem uma liderança de mercado bastante grande, em torno de 80%, então tem uma imagem e um nome bem consolidados em termos de Brasil, e no exterior é exatamente o contrário, nós precisamos tornar o nome Weg mais conhecido, então se a gente não divulgar, não mostrar aquilo que a gente está fazendo, não mostrar que nós temos competências tecnológicas, se a gente não divulgar nada, a marca Weg não vai se tornar conhecida. Então a gente arrisca um pouco, divulga às vezes até mais do que deveria, mas divulga aquilo que é feito aqui dentro também (Weg – Sr. Sebastião).

A busca por informações na Weg, está sendo bem avaliada pelos entrevistados: “Isso é aberto para nós, não tem nenhuma restrição, a gente pode se cadastrar em grupos de e-mails para a gente receber, é claro, isso é relativo ao trabalho, tipo artigos técnicos e científicos” (Weg – Sr. Marcelo). A equipe de criação trabalha mais com a Internet. Por outro lado, o responsável pela aquisição de TI ressalta o uso de uma base de dados, que fornece as informações mercadológicas de que a equipe de criação poderá precisar, também com acesso pela Internet. Ele afirma:

nós temos um software que é o nosso banco de dados de marketing, que é o sistema de informação de marketing, onde a nossa força de vendas alimenta o sistema com informações relacionadas a como é que está o posicionamento do concorrente e do cliente (...) hoje, seria o website, ou seja, para colocar alguma coisa e aí pode ser reclamação, pode ser dúvida, pode ser sugestão (Weg – Sr. Wandair).

Essa prática tem respaldo na literatura. Segundo Palvia (1997), outra aplicação prática da TI para uma organização, é a própria avaliação em relação às práticas da concorrência. Em contrapartida, o sigilo, que também tem grande importância para empresas que desenvolvem

novos produtos, é percebido como mais rigoroso pelo nível operacional do desenvolvimento e pelo responsável pela aquisição da TI. Segundo o sr. Marcelo,

quando tem alguma coisa que é nova, a gente tenta dentro do departamento não divulgar muito nem para as outras áreas. São envolvidas pessoas só de um certo nível, só as gerências e chefias, e se busca dessa forma limitar o acesso para se ter contato com essa informação. Os produtos novos ficam muito atrelados ao grupo que a gente tem no nosso departamento (Weg – Sr. Marcelo).

As ferramentas de segurança em TI, voltadas à garantia do sigilo na empresa são apresentadas pelo sr. Wandair da seguinte forma:

No relacionamento com a Internet nós temos um *firewall*, que é o primeiro equipamento para tentar limitar, mas nós sabemos que ele não é completo, ele não protege completamente, temos política de segurança de informação interna, que faz com que tenhamos procedimentos e normas com relação a segurança das informações, e estamos avaliando também a implantação de um sistema específico, um IDS, que é *Intrusion Detection System*, que atua junto com o *firewall*, para você prevenir a empresa de ataques mais sofisticados de *hackers* e outras coisas mais (Weg – Sr. Wandair).

A Siemens está bem estruturada, tanto no que diz respeito a busca por informações, quanto na proteção a suas próprias informações. Segundo o sr. Ronaldo, o planejamento estratégico é bem disseminado junto aos colaboradores.

A base da idéia, a base da criação, está no volume de conhecimentos que você tem e uma infra-estrutura boa acaba favorecendo extremamente para que você tenha mais informações, e com isso você pode gerar novas idéias. (...) Na concepção do planejamento estratégico é necessário ter as informações sobre tecnologias, porque você tem que saber onde a empresa quer chegar daqui a cinco anos, saber o potencial do corpo do seu pessoal de desenvolvimento, e treinar esse pessoal para novas tecnologias, para essa equipe continuar produtiva ao longo dos próximos anos e atingir os objetivos de longo prazo da empresa. Então todo esse planejamento estratégico é repassado a todos os funcionários, todos os gerentes desde o nível de setor até o nível de departamento sabem e dão contribuição para esse planejamento (Siemens – Sr. Ronaldo).

De igual modo, a questão da segurança das informações recebe atenção especial na organização. O sr. Ronaldo afirma que

Toda a parte existente em computadores com processo de senha, as áreas de desenvolvimento são todas elas bloqueadas, só com crachás especiais você tem acesso a essas áreas, que são restritas (...) A empresa tem diretrizes, e através de contratos de responsabilidade assinados por todos os funcionários, você tenta de maneira administrativa coibir abusos ou irregularidades (Siemens – Sr. Ronaldo).

O sr. Maurício confirma o que foi dito anteriormente, mas salienta que existe uma parte do sigilo que não depende da TI, mas sim dos colaboradores. “Temos sigilo da informação que circula dentro da empresa, que é o sigilo da rede. Por outro lado, o sigilo daquilo que está em desenvolvimento está baseado na confiança que você tem nas pessoas” (Siemens – Sr. Maurício).

O sr. Nestor, responsável pela aquisição da TI, afirma que a área de criação tem uma rede isolada, a fim de não comprometer a segurança, além das ferramentas de segurança.

Eles já protegem o sistema de forma global. Também, obviamente, tem os firewalls, políticas para alguma pessoa acessar máquinas internas, VPNs, todo um procedimento bem rigoroso. É por isso que o desenvolvimento tem a área separada, que é para a gente não ferir essa segurança da organização como um todo. Como o nosso trabalho exige máquinas diferentes, então a organização como um todo fala: esse tipo de trabalho tem que ser separado, tem que ter uma rede isolada, de modo que isso não vá afetar a segurança do sistema da Siemens como um todo (Siemens – Sr. Nestor).

As ferramentas de busca de informações também são bem avaliadas pelo sr. Nestor.

Nós temos a vinda também do diretor da nossa área, que vem lá de São Paulo, o sr. Genzoni, que também faz a explanação, e nessas reuniões então ele apresenta também o nosso posicionamento, o posicionamento dos concorrentes, e informações de concorrentes a gente consegue também através da nossa intranet. Em alguns casos são informações de acesso restrito, você tem que entrar com usuário e login, porque não está aberto para todo mundo que está na intranet, mas você tem acesso a informações de produtos, de clientes, pontos fortes e pontos fracos (Siemens – Sr. Nestor).

Na Datasul há ferramentas para a busca por informações, e inclusive para fazer com que idéias e sugestões cheguem a quem vai desenvolvê-las e implementá-las, mas a segurança das informações deixa a desejar, na opinião dos entrevistados. As grandes diretrizes organizacionais também são de conhecimento de todos os colaboradores. O sr. Nívio afirma que “a gente usa, por exemplo, muito a Internet para pesquisas, a nossa unidade se baseia muito em projetos open source, e padrões, e para seguir padrões você precisa de muita pesquisa” (Datasul – Sr. Nívio). Ele afirma ainda que tudo “é registrado como sugestão,

inclusive o diretor usa o mesmo canal, nós temos um software que está na Internet, e as pessoas podem colocar sugestões lá e ver todas as sugestões que os outros colocaram” (Datasul – Sr. Nívio). Quanto ao acesso dos colaboradores às diretrizes organizacionais, o sr. Nívio afirma que “eles têm conhecimento do produto como um todo. A gente procura fazer workshops, pequenas reuniões mensais, para apresentar de um grupo para outro, o que está sendo desenvolvido, e onde a gente pretende chegar com aqueles desenvolvimentos” (Datasul – Sr. Nívio).

O sr. Claudio confirma as palavras de seu chefe: “Tenho conhecimento sim, das diretrizes de longo prazo, não detalhadas, mas de uma maneira geral eu tenho uma boa idéia de quais são os planos” (Datasul – Sr. Claudio).

A segurança das informações foi muito mal avaliada pelo gerente. Segundo ele, “Se os concorrentes forem espertos e conseguirem falar com alguém aqui, é provável que consigam saber o que estamos desenvolvendo. (...) a gente não tem uma diretriz fechando, dizendo que você não pode falar, acho que vai do bom senso das pessoas” (Datasul – Sr. Nívio). Foi ressaltado que a única ferramenta de segurança das informações utilizada é um firewall.

Também nesse aspecto veio a confirmação por parte do integrante da equipe de criação. “As pessoas tomam cuidado de não enviar arquivos fonte ou documentos internos da empresa para clientes ou para terceiros, mas é um cuidado que cada um tem, sem ter nenhuma regra ou norma específica” (Datasul – Sr. Claudio).

Pelo que foi possível observar, a Datasul ainda não implantou algumas medidas rigorosas no controle de suas informações internas, a fim de proporcionar segurança e manter o sigilo quanto aos produtos que estão em desenvolvimento. Nesse sentido, a situação da Weg também é passível de melhora. No que diz respeito à busca por informações, as três organizações estão bem estruturadas, utilizando principalmente a Internet.

4.10 Trabalho em equipe no processo criativo

Para Hargrove (2001), a interação de diferentes talentos é um passo decisivo para a obtenção de soluções melhores e mais criativas. As ferramentas de tecnologia de informação e de comunicação facilitam muito essa interação, e constituem assim um fator de estímulo à criatividade dentro das organizações.

Na Weg observa-se a importância dada à postura dos indivíduos, no sentido do bom relacionamento e da disposição à interação, principalmente porque as atividades são todas desenvolvidas em equipes, e é muito utilizada a conversa face a face, tanto em reuniões quanto em atividades diárias. Entretanto, os depoimentos deixam claro o intensivo uso das ferramentas de comunicação, ressaltando-se o e-mail e a intranet da Weg, evitando os deslocamentos e agilizando os contatos. O sr. Sebastião afirma que “para haver uma boa interação é necessário primeiro haver um bom relacionamento entre as pessoas. Talvez nesse ponto o aspecto comportamental seja muito mais importante do que o aspecto técnico em si” (Weg – Sr. Sebastião). Ele prossegue dizendo que

hoje o meio mais utilizado para a comunicação dentro da empresa é o correio eletrônico. Todas as reuniões são agendadas via Outlook, que é o que nós utilizamos aqui, boa parte das comunicações são por e-mail, com o mercado externo e com as nossas filiais no exterior também esse é o meio mais utilizado, eu diria que hoje nós utilizamos muito mais o e-mail do que o telefone. (...) a quantidade de informações circulando na nossa rede é muito grande, tanto por e-mail quanto aquele que está disponível na IntraWeg, a nossa rede interna, como também na nossa página, tem muita informação disponível (Weg – Sr. Sebastião).

O sr. Marcelo reafirma o uso do e-mail, principalmente para evitar os deslocamentos. “Já que a gente tem dois parques fabris, e geralmente o parque fabril 2 é onde está mais concentrada a produção, a parte de processos, então a gente troca muita informação com eles através disso, por e-mails, até a própria intranet, e por Chat, para dar informações rápidas” (Weg – Sr. Marcelo).

Para a interação voltada ao processo de criação, o sr. Wandair ressalta o uso de “ferramentas de colaboração, o departamento de criação, o departamento de desenvolvimento de produtos possa interagir de forma bastante rápida com outros departamentos da empresa, e que para isso não precise de movimentação física” (Weg – Sr. Wandair).

Ele também faz uma descrição de uma ferramenta que considera essencial a toda a organização, isto é, a Intranet.

Eu diria que o grande portal de comunicação da empresa hoje é a IntraWeg, que é a Intranet da Weg. Nós temos os sistemas de correio eletrônico, praticamente para todo trabalhador da informação, temos também o Instant Message, que é o sistema de comunicação rápida, e ele está liberado para mais ou menos o mesmo número de colaboradores que acessam a Internet, e tem o próprio acesso à Internet, que permite que você tenha a disponibilidade de interagir com a comunidade externa. (...) Eu diria que podemos separar em três grandes blocos. O primeiro é o software de gestão empresarial, ou seja, o software que controla o fluxo produtivo da empresa, esse é o que faz a integração entre o processo da empresa levando em conta o processo produtivo. Em segundo lugar está o software de comunicação, ou seja, a gente pode estar colocando aí na mesma linha o e-mail, a própria Internet, como fonte de informação e como fonte de pesquisa, e em terceiro eu diria o software de colaboração, ou seja, que permita às pessoas interagirem sem precisarem estar lado a lado. Então podemos dizer que temos o software Instant Message que apóia, temos o software de workflow, o próprio uso do pacote Office a nível de colaboração, então eu diria que nessa questão, softwares relacionados a interação a distância (Weg – Sr. Wandair).

Na Siemens também as atividades são desenvolvidas em equipes, sendo regularmente utilizadas reuniões (encontros presenciais), mas também tendo disponíveis com grande regularidade sofisticados aparatos tecnológicos, a fim de possibilitar a interação entre pessoas situadas em diferentes países. Nesse sentido, além de telefone e e-mail, utilizam-se ainda chats, áudio e vídeo-conferências, conforme se observa nos depoimentos a seguir.

Difícilmente vai ser possível fazer um trabalho isolado, porque os equipamentos, embora até em tamanho pareçam pequenos, eles são extremamente complexos e envolvem uma miríade de conhecimentos que dificilmente uma pessoa só vai ter. Dada a necessidade de você chegar muito rápido ao mercado, você precisa de pessoas extremamente capacitadas em determinados temas, de tal maneira que você consiga solucionar rapidamente todos os temas pontuais e fazer o link de todas as informações, gerando um produto (Siemens – Sr. Ronaldo).

Nas interações faz-se uso “do ponto de telefonia, computadores, telefones, equipamentos de áudio e vídeo-conferência” (Siemens – Sr. Ronaldo), pois “você precisa

estar trabalhando com equipes em várias partes do mundo, e você precisa de equipamentos de áudio-conferência, comunicação via e-mail, transferências rápidas de arquivos” (Siemens – Sr. Ronaldo).

Para o sr. Maurício, “A comunicação dentro da Siemens ocorre basicamente utilizando-se ferramentas de tipo Outlook, de correio eletrônico, e a própria intranet” (Siemens – Sr. Maurício). Nesse sentido, sua idéia é complementada pela do sr. Nestor:

De uma forma geral, o que a gente usa muito é o e-mail. (...) Se for considerar como tecnologia de informação, a telefonia é muito importante, obviamente, é o número um, não basta você mandar um e-mail, (...) Quando a gente tem trabalhos multisite, se temos um trabalho em conjunto com a Alemanha, então além de todo o trabalho que a gente tem de reuniões, também existe a troca de códigos, aí a gente usa uma ferramenta que é o ClearCase que é da gerência de configuração, onde a gente consegue trazer deles quase em real time, mas é claro que a gente faz de hora em hora ou de dia em dia, conforme a fase do projeto, como uma forma da gente estar trocando códigos. Também já utilizamos como forma de comunicação para projetos internacionais o Letmich que seria para fazer compartilhamento de documentação e para fazer conferência de documentação (Siemens – Sr. Nestor).

Por se tratar de desenvolvimento de sistemas de informações, o desenvolvimento das atividades na Datasul CRM é muito mais individualizado, ainda que sejam necessárias eventuais interações. À semelhança da Weg e da Siemens, utiliza-se muito a Internet, principalmente e-mail e Chat, para estabelecer os contatos, mas as reuniões também são freqüentes. “A gente tem muita interação entre todos os grupos, e essa interação a gente tem via e-mail, a gente tem via softwares de gerenciamento de projetos, softwares de gerenciamento de suporte” (Datasul – Sr. Nívio). A interação na empresa também requer o uso da TI:

Nós temos profissionais que trabalham bem juntos, e tem outros que trabalham muito melhor se os deixarmos isoladinhos no cantinho deles. (...) No momento da criação mesmo, na parte de análise, acontece mais de uma vez, da gente ter duas pessoas trabalhando. Por exemplo, nesse instante eu tenho um produto sendo desenvolvido em São Paulo, que tem duas pessoas analisando. Os dois trabalham em conjunto, como se fosse na mesma máquina. (...) O que acontece é muitas vezes de uma pessoa levantar e ir na máquina do outro (...) existem situações até engraçadas de uma pessoa estar do lado da outra e acabar mandando mensagem, ao invés de simplesmente levantar e perguntar, mas isso vai do conforto, vai do que a pessoa está a fim de fazer naquele momento, não tem uma regra não (Datasul – Sr. Nívio).

O sr. Cláudio concorda, ao afirmar que “internamente a gente utiliza bastante e-mail, e utilizamos bastante também chats. Conversa também via Internet, mas online, além do telefone. Essas seriam as principais: reuniões, e-mail, chat e telefone” (Datasul – Sr. Claudio).

Mesmo na Datasul, onde o trabalho é mais individualizado, ocorre a interação e a busca de soluções coletivamente (em equipes). As ferramentas de tecnologia de informação estão sendo largamente utilizadas nas três organizações pesquisadas, com diferentes níveis de sofisticação, conforme as suas necessidades e disponibilidade de recursos. Além disso, por ocasião das entrevistas, foi possível observar que os ambientes de trabalho das três organizações eram bastante abertos, facilitando a colaboração presencial.

4.11 Disponibilidade de ferramentas para registro de informações

Segundo Ewert (1992, p.193), “acontecimentos involuntários ou insignificantes podem ser a fonte das idéias”. Nesse sentido, é interessante que cada indivíduo tenha algum meio de registrar as idéias que eventualmente surjam em momentos inesperados, fora do ambiente de trabalho, para que não caiam no esquecimento.

Nas três organizações surgiram proposições parecidas, e na maioria a proposição de uso de uma tecnologia bastante simples, isto é, papel e lápis, para fazer o registro da idéia e posteriormente encaminhar à organização. Os desvios foram a proposição de adoção de diferentes tipos de tecnologias portáteis, o envio de e-mail para ler depois na empresa, e o uso exclusivo da memória, conforme se observa a seguir. Na Weg os depoimentos foram: “Ele poderia anotar essa idéia onde ele estivesse. (...) a empresa não providenciou nenhum meio para que ele tenha um acesso fácil a alguma maneira para que ele possa registrar essas idéias” (Weg – Sr. Sebastião); “Eu teria que anotar de alguma forma a idéia, para passar depois em outro dia de trabalho, ou quando eu retornasse ao trabalho” (Weg – Sr. Marcelo); e “A gente não tem isso institucionalizado na Weg (...) hoje nós temos tecnologias disponíveis que

podem auxiliá-lo, desde um PDA, um Pocket PC, um Palm, ou essa convergência do celular com Palm, onde permita que ele gravasse isso aí” (Weg – Sr. Wandair).

Na Siemens não foi muito diferentes: “Ele teria que fazer as suas respectivas anotações, utilizando para isso um PC, um computador” (Siemens – Sr. Ronaldo); “Isso já aconteceu muitas vezes, e eu contei apenas com a minha memória” (Siemens – Sr. Maurício); e “É normal as pessoas anotarem e virem com a idéia” (Siemens – Sr. Nestor).

Por último, as idéias apresentadas na Datasul foram as seguintes: O sr. Nívio afirmou que “Se fosse comigo e eu estivesse em casa, eu escreveria um e-mail para mim mesmo, eu mandaria de casa um e-mail para a empresa, para eu gravar isso, mas acho que depende de cada um. Não sei se uns anotam, outros confiam na memória, não tem uma regra” (Datasul – Sr. Nívio); “No meu caso, quando a idéia não envolve nenhum detalhe maior eu guardo na memória mesmo, e quando envolve mais detalhes normalmente eu pego um pedaço de papel e faço anotações” (Datasul – Sr. Claudio).

Percebe-se, nas três organizações, que não há o interesse em providenciar meios para a armazenagem de idéias fora do horário de trabalho, nem o incentivo para que os colaboradores o façam, e essa é uma característica que poderia ser desenvolvida com relativa facilidade.

4.12 Contato com produtos, técnicas e idéias

Lévy (1993) afirma que o contato com novos produtos, idéias e representações constitui uma importante fonte de imaginário. Nesse sentido, a TI oferece a possibilidade de contato instantâneo com produtos, culturas, serviços e idéias que estejam disponíveis em qualquer parte do planeta. Nas organizações pesquisadas essa questão é observada da seguinte forma:

Na Weg, as idéias geradas pelos grupos de CCQ são registradas em relatórios, ainda em papel, acarretando certa dificuldade para a circulação por todo o grupo. Os contatos com os produtos dos concorrentes ocorre mediante a aquisição de exemplares e a realização de testes nos mesmos, e a busca de informações sobre as necessidades dos clientes é feita exclusivamente pelo Departamento de Marketing. Congressos, Workshopps e listas de discussão na Internet também são muito utilizados para buscar as novidades do mercado. Nesse sentido, o sr. Sebastião afirma que todas as idéias são registradas em um relatório, e “esse relatório é enviado para a seção que cuida da organização dos grupos de CCQ da Weg, então é enviado para uma coordenação central do CCQ, e essa coordenação mantém um registro de todas as atividades desenvolvidas por todos os grupos de CCQ” (Weg – Sr. Sebastião). Algumas limitações na disseminação dessas idéias decorrem da falta de uso da TI, nesse caso.

Outro depoimento mostra que a TI não está sendo muito utilizada para conhecer os passos da concorrência. “A gente faz análise de concorrentes, mas normalmente é o mercado onde a gente está entrando, ou através de congressos é possível se identificar as tendências” (Weg – Sr. Marcelo).

No que diz respeito à própria área de TI, finalmente é salientado o uso da mesma.

Acompanhamento tecnológico de TI a gente faz através de cursos, através de participação em seminários, eu faço parte de alguns grupos junto com outros gerentes e diretores de informática de outras empresas, tanto aqui de Santa Catarina quanto do Paraná e São Paulo também, e a gente está sempre trocando idéias e informações (Weg – Sr. Wandair).

A Siemens adota sistemática semelhante à da Weg, a não ser talvez quanto à compra de produtos dos concorrentes para fazer testes e comparações. Seu departamento de Marketing também é o responsável por monitorar as tendências e as necessidades dos clientes, e os contatos com os centros de desenvolvimento de todo o mundo são feitos primordialmente pela Internet. Nesse sentido, os entrevistados afirmaram:

Tem uma área de marketing, que monitora o mercado para saber quais são os novos produtos que os nossos concorrentes estão lançando, quais são os novos temas tecnológicos que estão sendo discutidos nos fóruns, nas feiras, onde os nossos clientes estão pretendendo investir, qual a necessidade dos clientes desses nossos clientes, e com isso, olhando o que se define do ponto de vista do mundo da tecnologia, em fóruns e universidades internacionais ou nacionais, a parte das empresas, através de ABINE e de diversos outros órgãos você pode obter informações porque eles estão fazendo registro de produtos (Siemens – Sr. Ronaldo).

O sr. Ronaldo prossegue afirmando que

Você precisa estar em contato direto com todos os outros centros existentes no mundo e recebendo, para saber exatamente o que está acontecendo, que desenvolvimentos já foram feitos, para você não estar repetindo esse tipo de desenvolvimento, até mesmo dentro da empresa, porque essa é uma empresa global. Esses equipamentos possibilitam que você tenha esse contato rápido e receba uma série de novos conhecimentos que você pode agregar ao produto (Siemens – Sr. Ronaldo).

O sr. Maurício, por sua vez, descreve a forma com que a sua equipe toma conhecimento dos passos da concorrência:

Tem no mínimo três meios: primeiro a gente poderia tomar conhecimento do que é público, do que já está conhecido. Hoje em dia, com a disponibilização das informações na WEB, o que é público, o que já foi lançado, geralmente você tem isso disponível, essa informação. Uma segunda maneira é, freqüentemente através de jornaizinhos, por exemplo os que você assina na Internet, toma o conhecimento dos lançamentos que ainda vão ocorrer, antes que eles sejam públicos, em geral pouco tempo antes, quando as empresas já começam a abrir essa informação. Menos freqüentemente a gente recebe essa informação indiretamente, e aí é um processo pessoal, não é através de nenhum sistema público. (...) A tecnologia de informação é utilizada diariamente na coleta de informação, de novidades, tendências de mercado, contatos com os fornecedores (Siemens – Sr. Maurício).

Já para a área de TI, a resposta foi bem simplificada: “Participamos regularmente de workshops e congressos, (...) recebemos bastante inputs da nossa matriz” (Siemens – Sr. Nestor).

A Datasul faz análise dos produtos dos concorrentes diretamente pela Internet, baixando cópias de demonstração e fazendo testes, o que é promovido tanto pelo diretor quanto pelo pessoal de desenvolvimento. As sugestões dos clientes entram pelo call-center, sendo registradas em sistema específico e depois analisadas quanto à viabilidade. O contato

com as novas tecnologias e a visualização das tendências ocorre de forma natural. Segundo suas próprias palavras: “A gente tem o canal do help-desk, que também incentiva isso, das pessoas darem sugestões, essas sugestões entram no software de gerenciamento, e de tempos em tempos a gente avalia as sugestões deles para tentar colocar no plano de produto” (Datasul – Sr. Nívio). Ele completa afirmando que

de concorrência acho que a gente sempre tem alguém, normalmente o diretor, que está sempre olhando os produtos concorrentes para ver se aparece alguma grande idéia, e se for uma grande idéia e a gente ver que isso aí pode tomar uma fatia de mercado, atingir o mercado, isso aí pode virar um produto também (Datasul – Sr. Nívio).

O sr. Cláudio também dá uma visão detalhada desse procedimento, descrevendo a sua busca por informações:

Com relação aos concorrentes, através de pesquisa pela Internet, consultando o site do concorrente, baixando demonstrações dos concorrentes e vendo como é que se comportam essas aplicações, basicamente por consulta à Internet. Quanto aos clientes, normalmente é por solicitação do cliente. O cliente solicita à nossa área de suporte técnico alterações, melhorias, dá sugestões, e a gente registra essas sugestões e coloca no plano de produto, para que isso venha a ser implementado. (...) Entra pelo call-center, é registrado numa base de dados, e depois são utilizadas várias ferramentas aí, além de editores de texto, software para controle de cronogramas, até que o processo seja implementado. Utilizamos muito Internet para pesquisa, para troca de informações com grupos de usuários, com empresas, com fornecedores, e assim por diante (Datasul – Sr. Cláudio).

As três empresas adotam ações bastante competitivas, no sentido de buscar informações dos clientes e dos concorrentes, bem como em eventos, subsidiando as suas equipes de desenvolvimento a fim de atualizar os seus produtos. A TI não auxilia igualmente em todas as empresas pesquisadas, até porque as suas atividades são bastante distintas.

4.13 Integração entre organizações

Porter e Stern (2002) apresentam a idéia de que a integração entre organizações pode ajudar a integrar idealizadores de inovações. As três empresas pesquisadas realizam esse tipo

de integração, tanto com universidades (Weg e Siemens), quanto com organizações clientes (todas elas) e até com outras empresas da mesma corporação. Em relação à Weg,

para a melhoria de um produto, estudo de problemas crônicos que nós temos aqui, ou então desenvolvimento de novos materiais, análise daquilo que já existe, nesse caso existem muitas parcerias, principalmente com universidades, nós temos apoiado muitas teses de doutorado, dissertações de mestrado, nós temos feito aqui muitos protótipos para ajudar o pessoal de universidades na realização das dissertações e das teses, temos trabalhado com institutos também, com a fundação CERTI, com o IPT de São Paulo (Weg – Sr. Sebastião).

A realidade da Siemens é de uma empresa multinacional, que precisa utilizar recursos dispersos. Nesse sentido, “muitas vezes você precisa de computadores que não estão disponíveis aqui no Brasil, e que você usa ou na Alemanha ou nos EUA, fazendo o processamento das suas atividades e retornando esses produtos para cá” (Siemens – Sr. Ronaldo).

As parcerias também são feitas para o desenvolvimento de pesquisas. O sr. Ronaldo descreve da seguinte forma:

Nós estamos abrindo uma parceria com a Universidade Federal de Pernambuco, para desenvolver lá em cima um centro similar ao nosso (...), também com a UFSC, tem outras universidades, tem muitas parcerias com universidades e não só com universidades. Hoje você faz muita associação com empresas, para buscar uma solução comum (Siemens – Sr. Ronaldo).

A Datasul também precisa interagir com as unidades localizadas em outras cidades. “A gente usa a própria Internet como meio de comunicação, porque a nossa unidade está aqui em Florianópolis, nós temos uma parte dela em Joinville e outra parte em São Paulo” (Datasul – Sr. Nívio). A interação também ocorre diretamente com clientes, conforme se observa na transcrição a seguir:

O nosso desenvolvimento hoje está mais focado nas necessidades do cliente. Ele fala ‘eu preciso’, muitas vezes eles chegam a pagar o desenvolvimento participativo, a gente olha e puxa, a idéia dele é muito boa e sugere, ele pode pagar uma parte e a gente banca a outra parte para incorporar aquilo ali no produto (Datasul – Sr. Nívio).

As parcerias também são feitas com empresas criadoras de infra-estrutura de software. “Existem parcerias de infra-estrutura, como por exemplo uma IBM ou uma Microsoft, com quem a gente tem parcerias para o desenvolvimento, não para desenvolvimento, mas para uso da tecnologia deles, e muitas vezes para facilitar para o cliente enxergar um produto só” (Datasul – Sr. Nívio).

As três organizações promovem parcerias com outras empresas e universidades, o que é muito favorável ao desenvolvimento da criatividade, e alavancam essa atividade com o uso da TI.

4.14 Diferentes formas de ver as informações

Lévy (1993) ressalta que a visualização da informação de diferentes formas, principalmente se for agregada alguma forma de interação, leva a uma melhor assimilação de idéias e conceitos, possibilitando a ampliação da base sobre a qual surgem novas idéias. Nesse sentido, a armazenagem de projetos anteriores permite consultas para ver o que já foi feito, resgatar algo que ainda pode ser aproveitado, comparar com as propostas atuais, ou mesmo colocar em andamento um projeto que estaria em um melhor momento diante do mercado.

A Weg tem uma visão clara de que é necessário criar um banco de idéias, bem como digitalizar todo o conteúdo gerado pelos grupos de CCQ, a fim de que possa ser aproveitado em todas as unidades da organização, em diferentes momentos. Todos os projetos, independentemente da atual viabilidade comercial, também são armazenados, possibilitando posterior consulta. Segundo o sr. Marcelo,

Quando se desenvolve, é claro que se busca sempre atingir os objetivos de custo ou de mercado a que se está propondo, mas às vezes essas informações são falhas, a gente não tem todas as informações, então se desenvolvem as idéias, e muito comum isso ocorrer com novas tecnologias, não se tem idéia do investimento inicial, e tem todo esse desenvolvimento, isso aí depois é arquivado no nosso departamento, e a gente está passando tudo que é possível para a forma eletrônica, então a gente tem um banco de relatórios técnicos onde se tem todo o histórico do projeto e o que surgiu com aquele projeto (Weg – Sr. Marcelo).

Uma visão bastante clara do que é possível fazer com a TI, é apresentada pelo sr. Wandair nas seguintes palavras:

Ter o conhecimento da empresa, o conhecimento tácito transformado quando possível em conhecimento explícito, e você permitir, você ter um banco de idéias, ter um banco de soluções e uma grande ferramenta em que você possa pesquisar, quem na Weg já fez alguma coisa, que criasse... um processo de searching da empresa, que a Weg pudesse ter condições de recuperar o conhecimento ou alguma solução que ela já tenha dado para alguma necessidade, para algum problema (Weg – Sr. Wandair).

As entrevistas da Siemens revelam um cuidado semelhante com a armazenagem dos projetos, e apesar de nem mencionar o banco de idéias, apresenta a perspectiva da análise dos produtos que fracassaram, a fim de aprender com os erros e evitá-los no futuro. Nesse sentido, “se você faz um desenvolvimento e ele revela-se um produto fracassado, porque você não consegue alavancar as suas vendas, é feita uma análise do porquê que chegou a essa situação e onde estava o erro dos business cases, para que eventualmente isso aí não se repita” (Siemens – Sr. Ronaldo). A idéia é corroborada pelo sr. Maurício, ao afirmar que

esses sistemas de documentação de projetos, que eu mencionei anteriormente, todos os projetos estão sempre disponíveis lá, eles são arquivados e poderiam ser recuperados a qualquer momento. Até porque, em qualquer projeto que a gente faça, o processo de reutilização de idéias anteriores é uma constante (Siemens – Sr. Maurício).

A realidade da Datasul difere um pouco, talvez em função da sua área de atuação. Certamente tem muito menos chance de criar um produto completo que seja um fracasso comercial, principalmente porque é possível fazer manutenção nele e alterá-lo consideravelmente, viabilizando-o. De toda forma, todos os sistemas são documentados e ficam disponíveis para consultas. Segundo o sr. Cláudio,

tem situações de módulos do sistema que começaram a ser desenvolvidos, mas que, ou porque se achou uma solução melhor, ou porque na fusão da Perfil com a Datasul, a Datasul já tinha uma solução semelhante, aí acabou sendo descontinuado um determinado módulo. Mas esses módulos continuam arquivados aí e temos tudo documentado, mas não se foi adiante no desenvolvimento desses módulos” (Datasul – Sr. Claudio).

Diversos outros dispositivos são utilizados nas três organizações, conforme foi possível observar por ocasião das visitas em que foram feitas as entrevistas. Todas elas dispõem de equipamentos com multimídia, podendo fazer uso de sons e imagens. As imagens, especialmente são essenciais para organizações que trabalham com engenharia de produtos, como é o caso da Weg e da Siemens. Na Weg foi possível observar arquivos em que ficam armazenados os projetos já desenvolvidos pela empresa, na forma impressa.

4.15 Ausência de estabilidade

Demo (1994) e Lévy (1993) ressaltam que a estabilidade é inibidora da criatividade, ao passo que a quebra da estabilidade mobiliza as pessoas e as organizações. Às vezes a necessidade de um novo componente, instrumento ou equipamento faz com que se mobilize toda uma equipe dentro da Weg. O atendimento de necessidades dos clientes, variando com o passar do tempo, faz com que essa mobilidade seja acentuada, gerando na organização centenas de motores diferentes a cada ano. De igual modo, a imposição de normas e a realização do planejamento organizacional constituem desafios à criatividade da equipe de Pesquisa e Desenvolvimento.

No caso da Weg, sempre surgem desafios em função dos equipamentos a serem desenvolvidos. Segundo o sr. Sebastião,

nem sempre nós temos os instrumentos e equipamentos disponíveis para fazer as experiências que nós precisamos. Nesse momento, a construção de bancadas e, enfim, toda a criação de uma experiência, tem que ser feita pela equipe que está desenvolvendo o assunto, e nesse instante a criatividade é importante (Weg – Sr. Sebastião).

O número de produtos desenvolvidos não é pequeno, ainda que não haja grande número de produtos totalmente novos. De toda forma, a criatividade é requerida continuamente.

Pela empresa como um todo, nós desenvolvemos a cada ano em torno de 900 motores diferentes, ou seja, 900 protótipos. (...) eu acredito que otimizações às vezes fique em torno de cinco a mais otimizações por ano (feitas por uma equipe), o que engloba otimizações na parte elétrica, como também otimizações mecânicas. Minha criatividade eu acho que é mais apurada no momento em que se faz a concepção do produto, onde a gente tem a liberdade para criar um componente novo. É lógico que a gente tem limitações como normas, que a gente tem que atender, e até limitações de processo, mas é nesse momento que a gente tem exemplos de criatividade, como resolver situações que são limitadas por essas normas ou processos (Weg – Sr. Marcelo).

O contínuo surgimento de desafios em termos de produtos diferenciados, bem como a obsolescência da TI e o grande uso que a Weg faz da mesma, requer a adoção do planejamento estratégico de TI.

A Weg começa com o planejamento empresarial, ou seja, a Weg é uma empresa que faz o seu planejamento estratégico, tanto corporativo quanto das unidades de negócios, e a partir desse planejamento estratégico da Weg a gente elabora o planejamento estratégico de tecnologia de informação (...) No que diz respeito ao orçamento de investimentos em hardware e software, é o horizonte de dois anos, sendo o ano corrente e o próximo ano. No caso do nosso planejamento estratégico de TI, nós temos um horizonte de quatro anos (Weg – Sr. Wandair).

A Siemens, por lidar com uma clientela de grandes organizações na área de telecomunicações, precisa oferecer sempre tecnologia de ponta, sob a pena de perder sua fatia de mercado, o que constitui um forte fator de instabilidade, acarretando a necessidade de criatividade. Nesse sentido, o sr. Ronaldo afirma que

a criatividade é importante, ela é necessária porque nós trabalhamos com tecnologia de ponta, e quando se trabalha com tecnologia de ponta, você tem que fazer diferente para ser diferente no mercado. Se você for fazer da mesma maneira que os outros, você vai ter os mesmos custos, os mesmos prazos, e não vai conseguir agregar um diferencial. (...) Ela sabe que se ela parar de desenvolver ou ficar convivendo com um produto durante muito tempo, ela vai morrer, então essas ações forçam que os ciclos de produtos sejam bastante curtos, justamente para tentar fazer frente à concorrência. (...) nós temos que estar realmente atentos aos desejos dos clientes, incorporando os desejos deles nos produtos existentes, ou detectando junto com eles, quais são as necessidades futuras deles, e não só dos nossos clientes, mas dos clientes dos nossos clientes, para que ele possa ter um produto que ajude a melhorar o seu faturamento, e com isso a gente possa estar desenvolvendo um novo mercado para ele e para nós também (Siemens – Sr. Ronaldo).

Em média a Siemens desenvolve 30 projetos por ano, “mais ou menos” (Siemens – Sr. Ronaldo). As equipes de desenvolvimento têm “capacidade, por estar trabalhando com

hardware, de produzir um produto novo por ano, a equipe que trabalha mais com integração tem capacidade de produzir, com certeza, 3, 4 ou 5 em um ano” (Siemens – Sr. Maurício).

Na Datasul existe uma demanda constante, gerada pelas novas mídias eletrônicas disponibilizadas pelo mercado de hardware, fazendo com que a empresa disponibilize novas versões de seu software, que rode nas mesmas, e que se integre perfeitamente ao que já existe. Às vezes o processo de integração pode constituir um desafio à criatividade. A obsolescência das tecnologias de informação também faz com que os planejamentos sejam feitos com prazos mais curtos, buscando soluções também para o curto e médio prazos. Segundo os entrevistados:

A gente está mais ou menos com um grande produto por ano. (...) O produto é o mesmo, a sua capacidade é a mesma, mas as necessidades que você tem e o que você vai expor é diferente, então realmente precisa de alterações até de negócios para essas novas mídias, esses novos serviços (Datasul – Sr. Nívio).

O sr. Cláudio descreve a situação, afirmando que se

as ferramentas que a gente está utilizando não estão muito maduras, bibliotecas de software, ferramentas de desenvolvimento, as tecnologias em si, questões dos aparelhos, de conexão, infra-estrutura de rede, tudo isso ainda está engatinhando, principalmente aqui no Brasil. A gente acaba tendo uma série de dificuldades, e para conseguir resolver os problemas a gente tem que usar criatividade para achar soluções (Datasul – Sr. Claudio).

O planejamento de aquisições de TI na Datasul CRM não é tão estruturado como os da Weg e da Siemens. “No começo do ano ou no meio do ano são feitas reuniões com a empresa, em que a gente olha as nossas necessidade, o que está faltando, o que é crítico, o que precisa ser comprado, e é feito um plano de investimento em infra-estrutura” (Datasul – Sr. Nívio).

As três organizações inovam continuamente, necessitando de equipamentos de TI para tanto, e portanto fazem planejamento, ainda que seja com padrões diferenciados de prazo e de rigor metodológico.

4.16 Educação não voltada a reprodução de idéias

Stoltz (1999) apresenta a idéia de que o contexto sócio-econômico pode ajudar a limitar a criatividade, inclusive por meio da adoção de uma educação voltada à mera reprodução daquilo que já existe. Alguns novos contextos podem fazer com que a postura adotada por um indivíduo ou por uma organização seja de correr atrás de conhecimentos novos, a fim de solucionar problemas novos. É esse o caso da Weg:

Depois que os motores passaram a ser utilizados com velocidade variável, vários aspectos antes não considerados nos motores tiveram que ser considerados, modificando muitas vezes de forma radical o projeto desses motores. (...) Nós precisamos testar, desenvolver, estudar, até para poder orientar e dizer para os nossos clientes “não vale a pena utilizar essa tecnologia” ou “vale a pena”, quais são as vantagens e desvantagens, e também para estarmos sintonizados com aquilo que está sendo desenvolvido em nível mundial por outras empresas, por universidades, mesmo que às vezes a gente saiba de antemão que, por uma questão de preço, por uma questão de inadequação ao mercado, esses desenvolvimentos não vão se transformar num produto (Weg – Sr. Sebastião).

Muitos colaboradores da Weg também já tiveram seus mestrados e doutorados apoiados pela empresa, visando sempre novas soluções para a organização. Algo parecido ocorre com a Siemens, que oferece cursos e treinamentos, não só para atualizações em áreas específicas ou buscando soluções para a organização, mas também para desenvolver aptidões:

Ela tem uma parte forte na área de treinamentos, que não só procura dar cursos para as pessoas, mas procura trabalhar essa parte através de suporte com psicólogos, com orientadores, buscando desenvolver aptidões que eventualmente possam estar latentes, ou que têm oportunidades de melhoria (Siemens – Sr. Ronaldo).

Segundo o sr. Maurício, “a tecnologia muda todo dia, toda semana. Então a Tecnologia de Informação, como provedora de informação tecnológica, é absolutamente necessária, imprescindível o tempo todo a gente estar se atualizando” (Siemens – Sr. Maurício). O sr. Nestor detalha essa questão, afirmando que

você vê mais em termos de posicionamento em certos segmentos da empresa, e esse trabalho tem que ser refinado para o que vai se refletir então na área de desenvolvimento. Isso aí é feito um plano estratégico para o departamento em termos de tecnologia, então o que a gente tem é uma divisão de oito níveis de expertise em certas áreas, geralmente baseada em cima de produtos da própria

Siemens, desde expertise na área de desenvolvimento ou na área de integração e em cima disso obviamente é feito um planejamento para cursos, para informação, até para o envio de pessoas para fora do país, para que ele traga esse know how para dentro da casa (Siemens – Sr. Nestor).

Na Datasul o aprendizado contínuo parece ser mais motivado pelo aparecimento de problemas e de novas tecnologias, conforme se observa no depoimento do sr. Nívio a seguir: “A gente estava pensando em fazer a nossa aplicação rodar tanto em celular quanto em um Palm, de uma hora para a outra a gente olhou e falou, ‘puxa, a gente não tem um banco de dados para isso, vamos desenvolver’, então precisa de alguém da equipe que vá atrás disso” (Datasul – Sr. Nívio).

Em função do que se observa, a Datasul não possui uma política semelhante às da Weg e da Siemens, no sentido de capacitar os seus colaboradores em alto nível, com mestrados e até doutorados.

4.17 Independência dos colaboradores

De acordo com Torrance (1976), a independência dos colaboradores na execução das suas atividades é um importante fator de estímulo à criatividade. Nesse sentido, na Weg observa-se que existe a possibilidade de trabalhar isoladamente, e até mesmo distante da empresa, eventualmente utilizando até equipamento da organização, ainda que não faça parte fortemente da cultura da empresa. De acordo com o sr. Sebastião,

no caso específico aqui do meu departamento, do departamento de P&D, nós temos um assessor, que é praticamente como se fosse um pesquisador nosso, que trabalha isoladamente, sozinho em São Paulo. (...) nesse caso nós enviamos a ele um computador e os softwares necessários para que ele pudesse trabalhar tendo os equipamentos necessários (Weg – Sr. Sebastião).

Ele complementa afirmando que “se alguém precisar trabalhar em casa, nós vamos entender que isso pode ser benéfico e vamos liberar, mas não é comum, não é usual, não faz parte da cultura da Weg” (Weg – Sr. Sebastião). Nesse sentido, o sr. Sebastião afirma ainda

que “temos pessoas que trabalham melhor isoladamente, e aquelas que trabalham melhor em equipe. (...) uma parte do trabalho pode ser realizada melhor isoladamente, por uma única pessoa, e não há nenhum problema com isso” (Weg – Sr. Sebastião). Ao ser indagado quanto ao trabalho fora do ambiente da empresa, o sr. Marcelo respondeu que

a Weg está buscando isso, mas tem alguns sistemas, seja um CAD ou um sistema de análise, aí é um pouco mais complicado, mas eu vejo que eles estão buscando nesse sentido, de disponibilizar banco de dados. (...) o departamento de sistema de informação está trabalhando para padronizar os seus procedimentos, ou seja, cada um vai ter que cadastrar determinado item de tal forma que seja possível todas as empresas verem isso. (...) Não tem essa liberdade de sair e desenvolver fora da empresa. A idéia é trabalhar aqui mesmo (Weg – Sr. Marcelo).

O sr. Wandair pondera afirmando que “nós temos aqui alguns colaboradores, sejam gerentes, chefes ou alguma outra função, que têm disponíveis para eles os notebooks, ou para uso próprio ou para uso compartilhado” (Weg – Sr. Wandair).

A Siemens, apesar de possibilitar o trabalho fora da empresa, ainda é muito relutante no sentido de dar liberdade para o indivíduo que gosta de trabalhar sozinho, praticamente forçando-o a atuar em equipe. Essa característica é observada na declaração do sr. Ronaldo, a seguir:

Embora a gente busque ter profissionais que busquem trabalhar mais em equipe, existem profissionais que gostam de receber os inputs e ele processar, mas como essas pessoas são poucas e quando a gente as mantém são pessoas extremamente especializadas, a estrutura de desenvolvimento já está adequada para absorver alguns colaboradores com esse tipo de perfil, e às vezes é bastante útil. (...) Se for para trabalhar em casa, voltado para a própria empresa, normalmente o pessoal acaba fazendo, porque a atividade de desenvolvimento, todos têm os seus computadores em casa (...) O que não existe ainda, que a empresa ainda não disponibilizou, é o acesso aos computadores da empresa a partir de uma rede Internet na sua casa (Siemens – Sr. Ronaldo).

O sr. Maurício concorda com seu chefe, afirmando que

É fundamental também a característica das pessoas de terem a predisposição para trabalhar em grupo, tanto que eu acho que na verdade os que não tinham, no nosso grupo atual, essa característica, acabaram sendo deslocados para outras funções onde não fosse exigida essa característica. (...) Em geral, isso acontece pouco, até por questão do pessoal, do grupo, e até por causa da natureza do nosso trabalho, que depende muito das instalações que nós temos aqui, porque nós estamos falando de desenvolvimento de hardware, então nós estamos falando muitas vezes de ferramentas que você tem instaladas nos computadores da Siemens, ou de

laboratório, e coisas que não existem fora. (...) De forma resumida, a independência dos colaboradores praticamente não existe na Siemens (Siemens – Sr. Maurício).

Se o gerente da equipe de desenvolvimento e o integrante da equipe já afirmaram que o normal é o trabalho dentro do ambiente da empresa mesmo, com poucas exceções, é de se esperar que a tecnologia seja fornecida de forma compatível, o que se constata na declaração do sr. Nestor:

De forma geral o trabalho é todo interno, mas podem ocorrer casos, e para isso a Siemens já disponibiliza uma ferramenta que é a VPN, então você pode através de um software especial, você pode com o seu PC na sua casa acessar a rede como se estivesse dentro da rede da Siemens, a intranet, e também não deixa de ser uma forma de trabalhar na sua casa, os e-mails estão disponíveis através do webmail. (...) Dentro do departamento nós disponibilizamos alguns notebooks (...) muitas vezes você tem que ir a campo com um equipamento suficiente para você fazer uma alteração por causa de alguma restrição do cliente ou do software de terceiros não se adequa perfeitamente ao nosso, então você tem alguns equipamentos, ferramentas e software também para instalar no notebook e quando necessário fazer conexão com a Siemens (Siemens – Sr. Nestor).

A Datasul, por fim, tendo em vista o tipo de trabalho desenvolvido, muito mais individualizado, parece ter maior flexibilidade quanto ao local em que os colaboradores executarão as suas atividades. Segundo o sr. Nívio,

aconteceu recentemente, até, de um dos nossos funcionários estar com problemas em São Paulo, aí ele pegou a nossa máquina aqui e foi para São Paulo, para ficar desenvolvendo lá. É permitido, mas a gente evita, porque, como eu falei, mesmo tendo desenvolvimentos isolados, sempre um depende do outro, e o ambiente é muito complexo, é difícil você trabalhar isolado. Então, é permitido mas tem restrições. (...) Existem situações, e são profissionais com quem pode acontecer mais isso, aí a gente procura providenciar um equipamento para isso. Por exemplo, a gente tem uma profissional muito bom na área de negócios, ela ficou grávida, e para ela ficar se movimentando, ela está com o filho em casa, então é bem ruim, então ela está com o notebook, ela se conecta à Internet, ou então ela aparece no escritório um meio dia, às vezes (Datasul – Sr. Nívio).

O sr. Cláudio confirma a existência desse tipo de situação, ao afirmar que

todos trabalham bem em equipe. (...) Alguns pedaços do desenvolvimento é possível fazer numa máquina comum, num computador comum que a pessoa tem em casa, basta instalar as ferramentas necessárias, e não tem problema. (...) Normalmente os trabalhos são divididos em módulos, nós temos pessoas responsáveis por cada um dos módulos, e elas vão fazendo o trabalho de criação individualizado para esses módulos. Não é muito comum, mas às vezes tem situação em que a pessoa por algum motivo precisa ficar em casa, ou alguma dificuldade por exemplo tem uma certa pressa para fazer um módulo ou entregar um produto, precisa trabalhar no final

de semana, é possível a pessoa trabalhar no final de semana em casa, não precisa vir até a empresa. Não é regra, mas existe a possibilidade” (Datsul – Sr. Claudio).

A flexibilidade quanto a horários e locais de trabalho ainda não é muito desenvolvida nas três organizações, ainda que disponham da TI necessária para esse fim. Se o fosse, provavelmente contribuiria positivamente para o desenvolvimento da criatividade dos colaboradores.

4.18 A criatividade e o uso da TI nas três organizações

A partir da análise das entrevistas, feita ao longo deste capítulo, e principalmente tendo por base os quadros 15 (p.100) e 19 (p.129) apresentados no capítulo 2, foi possível elaborar um resumo da situação das três organizações, conforme se observa no Quadro 20.

Características da Criatividade	Ferramentas e características da TI que se relacionam	Weg	Siemens	Datsul
TI de escritório liberando tempo para desenvolver a criatividade	Software de automação de escritórios	Não	Não	Não
Acesso e disseminação de informações (preparação, verificação, comunicação)	Computadores, Browsers e Sites de busca.	Sim	Sim	Sim
Trabalho em equipe, inclusive para equipes dispersas	Permite interação entre usuários; Workflow, Groupware., Internet	Sim	Sim	Sim
Disponibilidade de ferramenta para registro de informações, para não perder idéias criativas fora do ambiente de trabalho	Definição: coleta e armazenagem Computador, PAD;	Não	Não	Não
Contato com produtos, técnicas e idéias	Browsers e Sites de busca.	Sim	Sim	Sim
Integração entre organizações; localização em cluster, inclusive virtual	Internet	Sim	Sim	Sim
Diferentes formas de ver informações	Interface amigável; Multimídia; Tridimensionalidade; Memória da empresa; Leitura não linear.	Sim	Sim	Sim
Ausência de estabilidade	Transitoriedade e obsolescência.	Sim	Sim	Sim
Educação não voltada a reprodução de idéias; contínuo aprendizado.	Ensino a distância; Internet; Cursos e treinamentos	Sim	Sim	Não
Independência dos colaboradores para trabalhar em casa ou com flexibilidade de horário	Comput. Isolados ou em rede; Internet	Não	Não	Não
Proteção às idéias	Firewall; anti-vírus; config.Internet	Sim	Sim	Fraca

Quadro 20: Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade nas empresas

A maioria das características da criatividade listadas no Quadro 18 (p.123) são genéricas, e portanto não se aplicam direta e exclusivamente ao processo de desenvolvimento de produtos. Na maioria delas, as organizações estão fazendo uso adequado da TI e obtendo os proveitos desejados, a fim de que o ambiente seja propício à inovação e ao desenvolvimento da criatividade. Nesse sentido, as três empresas proporcionam facilidades de acesso a informações, utilizam ferramentas para o trabalho colaborativo, inclusive para administrar equipes dispersas, buscam informações sobre produtos dos concorrentes, lançamentos, novos padrões tecnológicos e mantêm seus colaboradores informados quanto às diretrizes organizacionais, promovem a interação com outras organizações e universidades, utilizam a TI para enxergar informações de diferentes formas, inclusive sobre projetos anteriores da própria empresa, e não permitem a criação de um ambiente de estabilidade, tanto em função da contínua criação de novos produtos, quanto pela adoção de novas TIs com o intuito de manter o parque tecnológico atualizado.

Apenas uma das organizações está deixando de tomar algumas precauções quanto a segurança das informações, ainda que parcialmente, e deixando também de promover um ambiente de contínuo aprendizado de forma intencional.

A situação mais preocupante está no fato de que algumas tecnologias que podem ser utilizadas para estimular a criatividade estão à disposição das organizações, mas a prática correspondente mostra que não estão sendo adotadas. Nesse sentido, apesar da TI estar liberando tempo dos colaboradores, esse tempo não está sendo revertido para a geração de idéias criativas. O pleno uso da TI depende de mudanças na política das organizações.

Outro ponto em que a criatividade está sendo esquecida, apesar da TI estar disponível, é o da disponibilidade de ferramentas para armazenagem de informações, a fim de não perder idéias criativas que surjam fora do horário de trabalho. PDAs, computadores e até mesmo

papel e lápis podem ser utilizados, se a organização incentivar os seus colaboradores nesse sentido.

A terceira situação semelhante é referente à flexibilidade no horário e no local de trabalho. Apesar dos trabalhadores das três organizações lidarem primordialmente com informações em computadores, o mais comum é não adotarem as flexibilidades que estão disponíveis. Mais uma vez, a TI habilita, mas depende de decisões administrativas.

Quanto ao uso da TI e sua relação com a criatividade diretamente no processo de desenvolvimento de produtos, pode-se observar o Quadro 21, a seguir.

Processo Desenv. Produtos	Etapas Processo Criação	TI que pode ser utilizada	Weg	Siemens	Datasul
Detecção de oportunidades	Definição do problema	TI de customiz. em massa (base de dados e Internet)	Sim	Sim	Sim
Geração de idéias	Preparação	Internet; sites de busca	Sim	Sim	Sim
	Incubação	Softwares geração idéias; Internet	Não	Não	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Sim	Sim	Sim
Investigação preliminar	Verificação	Internet, Intranets, sites de busca	Sim	Sim	Sim
Estudo de caso	Verificação	Ferramentas de prototipação, Internet, Planilhas eletrônicas	Sim	Sim	Sim
Desenvolvimento	Preparação	Internet; sites de busca	Sim	Sim	Sim
	Incubação	Softwares geração idéias	Não	Não	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Sim	Sim	Sim
Testes	Verificação	Videoconferência; Internet	Sim	Sim	Sim
Lançamento	Comunicação	Home-page; e-mail; EDI; Extranet; bases de dados	Sim	Sim	Sim

Quadro 21: Relações entre TI, Criatividade e Processo de Desenvolvimento de Produtos nas empresas.

Para todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos, constatou-se que as três organizações têm as ferramentas necessárias, exceto para a fase de incubação, em que poderiam experimentar o uso de softwares de geração de idéias. A Internet, que é utilizada em todas as fases, de forma intensa, está disponível em todas as organizações, bem como as ferramentas específicas de desenvolvimento adotadas por cada uma delas, que em alguns casos são ferramentas de engenharia (CAD/CAM/CAE), e no caso da Datasul são ferramentas

de desenvolvimento de software. Não há muito o que comentar a esse respeito, pois são grandes empresas, estabelecidas há décadas, e conhecem muito bem as próprias ferramentas de trabalho, e o que está disponibilizado no mercado.

Os quadros 22 a 27, apresentados a seguir, apresentam as ferramentas e práticas utilizadas nas organizações pesquisadas, sendo que nem todos os nomes de ferramentas foram citados pelos respondentes.

Características da Criatividade	Ferramentas e características da TI que se relacionam	O que foi relatado pela Weg
TI de escritório liberando tempo para desenvolver a criatividade	Software de automação de escritórios	Software de gestão empresarial; Office
Acesso e disseminação de informações (preparação, verificação, comunicação)	Computadores, Browsers e Sites de busca.	Browsers; e-mail; chats
Trabalho em equipe, inclusive para equipes dispersas	Permite interação entre usuários; Workflow, Groupware., Internet	E-mail; agendamento de reuniões via Outlook; Intranet (Intraweg) e portal corporativo; chat; Instant Message; Workflow
Disponibilidade de ferramenta para registro de informações, para não perder idéias criativas fora do ambiente de trabalho	Definição: coleta e armazenamento Computador, PAD;	A empresa não disponibiliza ferramentas com essa finalidade, nem faz recomendações
Contato com produtos, técnicas e idéias	Browsers e Sites de busca.	Browsers; listas de discussão
Integração entre organizações; localização em cluster, inclusive virtual	Internet	Fundação Certi; IPT; UFSC; USP; UFRJ; UFMG; Universidades Federais de Uberlândia, Itajubá e Goiás; UNERJ; Universidades de Wisconsin, Hannover, Vupentall, Dresden e Achen
Diferentes formas de ver informações	Interface amigável; Multimídia; Tridimensionalidade; Memória da empresa; Leitura não linear.	Tem banco de relatórios técnicos com todo o histórico dos projetos e seus resultados
Ausência de estabilidade	Transitoriedade e obsolescência.	A empresa desenvolve centenas de novos produtos todos os anos, dificultando a estabilidade ou acomodação
Educação não voltada a reprodução de idéias; contínuo aprendizado.	Ensino a distância; Internet; Cursos e treinamentos	UFSC; CEFET; FURB
Independência dos colaboradores para trabalhar em casa ou com flexibilidade de horário	Comput. Isolados ou em rede; Internet	Futuramente disponibilizarão bancos de dados para acesso remoto; precisará padronizar o cadastramento de itens; poucos colaboradores dispõem de notebooks
Proteção às idéias	Firewall; anti-vírus; config.Internet	Firewall; política de segurança de informação interna; implantarão um IDS (Intrusion Detection System)

Quadro 22: Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Weg

O quadro 22 apresenta as TIs e as práticas adotadas pela Weg, em comparação com as relações entre TI e criatividade que haviam sido observadas na fundamentação teórica. No quadro 23, a seguir, são apresentadas as TIs adotadas especificamente no processo de desenvolvimento de produtos da Weg, visando a sua comparação com o que foi levantado na fundamentação teórica.

Processo Desenv. Produtos	Etapas Processo Criação	TI que pode ser utilizada	O que foi relatado pela Weg
Detecção de oportunidades	Definição do problema	TI de customiz. em massa (base de dados e Internet)	Sistema de informação de marketing, posicionando clientes e concorrentes; website é usado para obter reclamações e sugestões
Geração de idéias	Preparação	Internet; sites de busca	Software de projetos; Workflow; browsers
	Incubação	Softwares geração idéias; Internet	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	CAD (FireWorks)
Investigação preliminar	Verificação	Internet, Intranets, sites de busca	Software de projetos; Workflow
Estudo de caso	Verificação	Ferramentas de prototipação, Internet, Planilhas eletrônicas	Software de projetos; Workflow; cronogramas; controle de tempo por trabalho; ferramentas de trabalho; avaliação de novos projetos (Fluxo2D)
Desenvolvimento	Preparação	Internet; sites de busca	Software de projetos; Workflow; software para análise de planejamentos finitos (ANSIS); softwares analíticos para projetos de máquinas elétricas; CAD (FireWorks)
	Incubação	Softwares geração idéias	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Software para análise de planejamentos finitos (ANSIS); softwares analíticos para projetos de máquinas elétricas; CAD (FireWorks)
Testes	Verificação	Videoconferência; Internet	Software de projetos; Workflow
Lançamento	Comunicação	Home-page; e-mail; EDI; Extranet; bases de dados	Software de projetos; Workflow; apresentações e publicações de artigos em periódicos e congressos

Quadro 23: Relações entre TI, Criatividade e Processo de Desenvolvimento de Produtos na Weg.

Nem todas as etapas do processo criativo e do processo de desenvolvimento de produtos, que foram apresentados na fundamentação teórica e encontram-se no quadro acima, têm correspondência com a prática das organizações pesquisadas. Alguns softwares são utilizados ao longo de todo o processo, como é o caso do Workflow, de ferramentas de

comunicação (e-mail, por exemplo) e do software de acompanhamento de projetos. O CAD e outros softwares são utilizados em momentos específicos.

O quadro 24, a seguir, apresenta as TIs e as práticas adotadas pela Siemens, em comparação com as relações entre TI e criatividade que haviam sido observadas na fundamentação teórica.

Características da Criatividade	Ferramentas e características da TI que se relacionam	O que foi relatado pela Siemens
TI de escritório liberando tempo para desenvolver a criatividade	Software de automação de escritórios	Linux; Windows 2000 ou XP; Tipoffice; MS Office
Acesso e disseminação de informações (preparação, verificação, comunicação)	Computadores, Browsers e Sites de busca.	Browsers; e-mail
Trabalho em equipe, inclusive para equipes dispersas	Permite interação entre usuários; Workflow, Groupware., Internet	Audio-conferência; e-mail; transferências rápidas de arquivos; telefonia; uso de computadores que não estão disponíveis aqui no Brasil; Clearcase para troca de códigos; Letmien para compartilhar e conferir documentação
Disponibilidade de ferramenta para registro de informações, para não perder idéias criativas fora do ambiente de trabalho	Definição: coleta e armazenagem Computador, PAD;	A empresa não disponibiliza equipamentos com essa finalidade, nem faz recomendações
Contato com produtos, técnicas e idéias	Browsers e Sites de busca.	Participação regular em workshops e congressos; recebem muitos inputs da matriz
Integração entre organizações; localização em cluster, inclusive virtual	Internet	UFSC, UFP e outras universidades; unidades da Siemens na Itália e na Alemanha
Diferentes formas de ver informações	Interface amigável; Multimídia; Tridimensionalidade; Memória da empresa; Leitura não linear.	Sistemas de arquivamento de projetos, com análise dos resultados alcançados e dos possíveis erros dos business cases
Ausência de estabilidade	Transitoriedade e obsolescência.	Sendo líder mundial em diversos segmentos, a organização está sempre voltada à busca de inovações
Educação não voltada a reprodução de idéias; contínuo aprendizado.	Ensino a distância; Internet; Cursos e treinamentos	Treinamentos no exterior
Independência dos colaboradores para trabalhar em casa ou com flexibilidade de horário	Comput. Isolados ou em rede; Internet	Empresa ainda não disponibilizou o acesso aos seus computadores pela Internet; alguns colaboradores dispõem de laptop, principalmente gerentes
Proteção às idéias	Firewall; anti-vírus; config. Internet	Senhas; firewalls; VPNs; áreas de desenvolvimento são bloqueadas; empresa tem política mundial de segurança; contratos de responsabilidade são assinados por todos os colaboradores; faz atualização remota de pacotes de software

Quadro 24: Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Siemens

No quadro 25, a seguir, são apresentadas as TIs adotadas especificamente no processo de desenvolvimento de produtos da Siemens, visando a sua comparação com o que foi levantado na fundamentação teórica.

Processo Desenv. Produtos	Etapas Processo Criação	TI que pode ser utilizada	O que foi relatado pela Siemens
Detecção de oportunidades	Definição do problema	TI de customiz. em massa (base de dados e Internet)	Browsers; press releases; listas de discussão
Geração de idéias	Preparação	Internet; sites de busca	Sistemas customizados da Siemens; sistema de controle de versões e de elementos constituintes; bancos de dados (Brisa, Karati e Globals)
	Incubação	Softwares geração idéias; Internet	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Sistemas customizados da Siemens; C; C++; Visual Basic; SQL; Corba; Sip; Assembler; CAD e documentação (Mentor); sistema para geração de desenhos mecânicos (ProEngineer); Terams; FPGA e ChipsColp (da Zielings) para simulação de hardware; sistema de controle de versões e de elementos constituintes
Investigação preliminar	Verificação	Internet, Intranets, sites de busca	Browsers; e-mail; sistemas para arquivamento de projetos
Estudo de caso	Verificação	Ferramentas de prototipação, Internet, Planilhas eletrônicas	Sistemas customizados da Siemens; sistema de controle de versões e de elementos constituintes
Desenvolvimento	Preparação	Internet; sites de busca	Sistemas customizados da Siemens; sistema de controle de versões e de elementos constituintes; bancos de dados (Brisa, Karati e Globals)
	Incubação	Softwares geração idéias	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Sistemas customizados da Siemens; C; C++; Visual Basic; SQL; Corba; Sip; Assembler; CAD e documentação (Mentor); sistema para geração de desenhos mecânicos (ProEngineer); Terams; FPGA e ChipsColp (da Zielings) para simulação de hardware; sistema de controle de versões e de elementos constituintes
Testes	Verificação	Videoconferência; Internet	Sistemas customizados da Siemens; sistema de controle de versões e de elementos constituintes
Lançamento	Comunicação	Home-page; e-mail; EDI; Extranet; bases de dados	Portal corporativo; sistemas customizados da Siemens; sistema de controle de versões e de elementos constituintes; bancos de dados (Brisa, Karati e Globals)

Quadro 25: Relações entre TI, Criatividade e Processo de Desenvolvimento de Produtos na Siemens.

O quadro 26, a seguir, apresenta as TIs e as práticas adotadas pela Datasul, em comparação com as relações entre TI e criatividade observadas na fundamentação teórica.

Características da Criatividade	Ferramentas e características da TI que se relacionam	O que foi relatado pela Datasul
TI de escritório liberando tempo para desenvolver a criatividade	Software de automação de escritórios	Sistema corporativo; editores de textos e de apresentações
Acesso e disseminação de informações (preparação, verificação, comunicação)	Computadores, Browsers e Sites de busca.	Browsers; e-mail; listas de discussão
Trabalho em equipe, inclusive para equipes dispersas	Permite interação entre usuários; Workflow, Groupware., Internet	E-mail; Messenger; telefone; chat
Disponibilidade de ferramenta para registro de informações, para não perder idéias criativas fora do ambiente de trabalho	Definição: coleta e armazenamento Computador, PAD;	A organização não disponibiliza equipamentos com essa finalidade, nem faz recomendações a esse respeito
Contato com produtos, técnicas e idéias	Browsers e Sites de busca.	Browsers
Integração entre organizações; localização em cluster, inclusive virtual	Internet	IBM; Microsoft
Diferentes formas de ver informações	Interface amigável; Multimídia; Tridimensionalidade; Memória da empresa; Leitura não linear.	Todas as versões de cada módulo são documentadas e arquivadas
Ausência de estabilidade	Transitoriedade e obsolescência.	Empresa desenvolve aplicações para as novas tecnologias, requerendo atualização constante
Educação não voltada a reprodução de idéias; contínuo aprendizado.	Ensino a distância; Internet; Cursos e treinamentos	A organização não tem uma política voltada à formação contínua dos colaboradores
Independência dos colaboradores para trabalhar em casa ou com flexibilidade de horário	Comput. Isolados ou em rede; Internet	Eventualmente um notebook e acesso via Internet
Proteção às idéias	Firewall; anti-vírus; config.Internet	Firewall; depende muito da lealdade e do bom senso dos colaboradores; não têm diretrizes

Quadro 26: Relações entre Tecnologia de Informação e Criatividade na Datasul.

No quadro 27, a seguir, são apresentadas as TIs adotadas especificamente no processo de desenvolvimento de produtos da Datasul, visando a sua comparação com o que foi levantado na fundamentação teórica.

Processo Desenv. Produtos	Etapas Processo Criação	TI que pode ser utilizada	O que foi relatado pela Datasul
Detecção de oportunidades	Definição do problema	TI de customiz. em massa (base de dados e Internet)	Diretrizes da matriz; sugestões dos clientes; browsers; call-center associado a banco de dados
Geração de idéias	Preparação	Internet; sites de busca	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; software para controles de cronogramas
	Incubação	Softwares geração idéias; Internet	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; software de desenvolvimento, codificação (Java, Delphi) e bancos de dados
Investigação preliminar	Verificação	Internet, Intranets, sites de busca	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; browsers; e-mail
Estudo de caso	Verificação	Ferramentas de prototipação, Internet, Planilhas eletrônicas	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; software para controles de cronogramas
Desenvolvimento	Preparação	Internet; sites de busca	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; browsers
	Incubação	Softwares geração idéias	Não
	Iluminação	Bases de dados; Internet	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; software de desenvolvimento, codificação (Java, Delphi) e bancos de dados
Testes	Verificação	Videoconferência; Internet	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão
Lançamento	Comunicação	Home-page; e-mail; EDI; Extranet; bases de dados	Software de gerenciamento de projetos, de suporte ao cliente e de controle de versão; sistemas de message; portal corporativo

Quadro 27: Relações entre TI, Criatividade e Processo de Desenvolvimento de Produtos na Datasul.

Conforme se observa nos seis quadros apresentados com as ferramentas e práticas de TI adotadas pelas três organizações em estudo, utiliza-se o que há de mais avançado em todas elas, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de seus produtos, mas algumas práticas ainda podem ser incorporadas, com a finalidade de melhorar o desenvolvimento da criatividade dos seus colaboradores. Cuidados com a segurança, disponibilização de tempo livre para que os indivíduos possam pensar e criar coisas novas, e até mesmo a simples

recomendação de que anotem de alguma forma as idéias que surgem em qualquer momento do dia (poderiam disponibilizar alguma ferramenta de TI para isso), deixando de confiar tão somente na própria memória, são práticas de cunho administrativo, que poderiam auxiliar no aumento da criatividade organizacional, a partir do momento em que alavancasse a criatividade dos indivíduos que a compõem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre a criatividade, sobre a TI e sobre o processo de desenvolvimento de produtos, visando identificar a forma como a TI poderia ser utilizada a fim de estimular a criatividade no desenvolvimento de novos produtos, para que então o embasamento teórico servisse como parâmetro de comparação com as práticas observadas em três organizações de grande porte, quais sejam, Weg, Siemens e Datasul. Nesse sentido, foram feitas observações não participantes e entrevistas semi-estruturadas com gerentes de equipes de criação, com colaboradores que fizessem parte de tais equipes, e com os responsáveis pela aquisição de TI em cada uma dessas organizações. As transcrições das entrevistas foram analisadas qualitativamente, resultando no diagnóstico do uso da TI em grandes organizações brasileiras desenvolvedoras de produtos.

O objetivo geral desta tese, de identificar o uso da TI nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos, a partir do estudo de multicasos em grandes empresas brasileiras, foi atingido com sucesso, tendo sido constatado que a maioria dos usos que se pode fazer da TI, visando influenciar positivamente a criatividade, já estavam sendo promovidos. Para chegar a essa constatação, foram levados em consideração três objetivos específicos, sobre os quais são tecidas considerações a seguir.

A identificação dos usos da TI no processo de desenvolvimento de produtos, que se buscava a fim de atingir o primeiro objetivo específico, foi feita a partir da literatura, constatando-se que existem TIs para customização em massa, busca de configurações e idéias junto aos clientes, a fim de dar suporte à detecção de oportunidades; softwares de geração de idéias, como o Braistorm, o Creative Whackpack e outros, que auxiliam na geração de idéias; Internet, Intranet e sites de busca, que auxiliam na investigação preliminar; ferramentas de prototipação, Internet e planilhas eletrônicas, que podem ser muito úteis no desenvolvimento do estudo de caso; Intranet, Web, prototipação, e-mail, CAD/CAM/CAE e bases de dados,

que dão suporte à etapa de desenvolvimento; videoconferência, que pode ser muito útil especialmente na fase de testes; home-page, e-mail, EDI, extranet e bases de dados, que podem ser utilizadas na fase de lançamento dos produtos desenvolvidos; e groupware, workflow e e-mail, que podem ser de grande valia em todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos. A identificação dessas TIs pode ser vislumbrada no quadro 18 (p.123).

A extrapolação dessa relação entre TI e processo de desenvolvimento de produtos, associando às etapas do processo criativo, conforme preconizado no segundo objetivo específico, foi apresentada no quadro 19 (p.129), que por sua vez teve por base o quadro 15 (p.100, em que se fazem relações entre TI e criatividade) e o quadro 17 (p.115, em que se relacionam as etapas do processo criativo com as etapas do processo de desenvolvimento de produtos). Nesse sentido, a etapa de detecção de oportunidades (do desenvolvimento de produtos) é associada à etapa de definição do problema (do processo criativo), requerendo TIs de customização em massa, bases de dados e Internet; a etapa de geração de idéias pode ser dividida em preparação (com uso de Internet e sites de busca), incubação (com uso de softwares de geração de idéias e Internet) e Iluminação (com uso de bases de dados e Internet); a investigação preliminar corresponde à etapa de verificação, requerendo o uso de Internet, Intranets e sites de busca; a etapa de estudo de caso também corresponde à verificação, requerendo por sua vez o uso de ferramentas de prototipação, Internet e planilhas eletrônicas; a etapa de desenvolvimento também corresponde às etapas de preparação, incubação e iluminação, requerendo novamente o uso das mesmas ferramentas mencionadas anteriormente; a fase de testes corresponde novamente à fase de verificação, requerendo o uso de videoconferência e Internet; e a fase de lançamento corresponde à etapa de comunicação, requerendo o uso de home-page, e-mail, EDI, extranet e bases de dados.

O terceiro objetivo específico assemelha-se ao objetivo geral, tendo sido atingido com a construção do quadro 21 (p.187), em que as etapas do processo de desenvolvimento de produtos são associadas às etapas do processo criativo e às tecnologias que podem ser utilizadas em seu auxílio, e as práticas das três organizações, referentes a cada um dos itens mencionados, foram identificadas. Percebe-se que o único item em que as organizações pesquisadas não correspondiam às práticas observadas na fundamentação teórica, era na etapa de incubação, em que poderiam ser utilizados softwares de geração de idéias. Outros usos da TI, que não eram associados exclusivamente ao processo de desenvolvimento de produtos, mas que poderiam auxiliar no estímulo à criatividade, foram identificados no quadro 20 (p.185), em que se constata que as organizações pesquisadas poderiam disponibilizar mais tempo para o desenvolvimento da criatividade, em função do tempo liberado pelo uso da TI, poderiam ser disponibilizadas ferramentas para registro de idéias fora do ambiente de trabalho, a fim de que não se perdessem, e poderiam ser adotados horários flexíveis e trabalho fora do ambiente de trabalho, com o uso da TI. Também poderia ser desenvolvida maior intencionalidade quanto ao incentivo ao aprendizado, em uma das organizações, que não tinha prática muito bem sistematizada. As demais práticas foram positivamente identificadas nas três organizações pesquisadas.

Deve-se lembrar, entretanto, que as organizações pesquisadas são de grande porte e bem estruturadas. Pequenas e médias organizações, em que a TI ainda não seja largamente utilizada, certamente poderão fazer uso de práticas semelhantes às que foram identificadas, uma vez que conheçam os impactos ocasionados pela TI.

A principal contribuição proporcionada por este estudo corresponde à verificação do uso da TI em grandes organizações brasileiras, considerando a sua relação com a criatividade, e tendo como foco o processo de desenvolvimento de novos produtos. É interessante que os dirigentes percebam a importância de desenvolver a criatividade em suas organizações, e que

direcionem esforços para que a tecnologia contribua de forma intencional no estímulo à mesma, especialmente no que diz respeito à criação de novos produtos que aumentem a competitividade de suas organizações.

5.1 Limitações

O estudo abordou apenas três organizações de grande porte do sul do Brasil, sendo que a sua realidade é bem diferente das organizações de pequeno e médio portes, bem como das que se localizam em outras regiões do país e mesmo em outros países e continentes. A diversidade de tecnologias existente, sua rápida obsolescência, bem como a diversidade de estruturas, culturas, portes e áreas de atuação das organizações, dificultam a elaboração de um modelo de utilização da tecnologia de informação a fim de estimular a criatividade. Qualquer proposição nesse sentido poderia ser bem ajustada para aplicação em algumas organizações, ficando imprópria para outras com características diferenciadas. Nesse sentido, este estudo limitou-se ao diagnóstico de uso da TI, comparando-o ao que se observa em termos teóricos. Toda e qualquer iniciativa no sentido de adotar TI com vistas a estimular a criatividade no ambiente de trabalho, inclusive no processo de desenvolvimento de produtos, deve ser ajustada em conformidade com a realidade de cada organização, e com a disponibilidade de tecnologias e de recursos para a sua aquisição.

5.2 Recomendações para o planejamento da TI visando o estímulo à criatividade

Muitas recomendações genéricas podem ser observadas na literatura sobre TI, visando promover o sucesso do planejamento estratégico da mesma nas organizações. Entretanto, ao pensar em estimular a criatividade, é importante que sejam feitos alguns questionamentos, ao tomar como base o planejamento estratégico organizacional. Dentre eles, estariam os seguintes:

- a) Quantos novos produtos devem ser desenvolvidos por esta organização nos próximos anos?
- b) Como tem sido o desempenho da equipe de pesquisa e desenvolvimento?
- c) Estão sendo utilizadas as melhores ferramentas de TI disponíveis?
- d) Que ferramentas de TI estão sendo utilizadas pelas organizações mais criativas?
- e) Que práticas administrativas estão sendo utilizadas pelas organizações mais criativas?
- f) O pessoal está sendo capacitado à altura, inclusive com cursos disponibilizados na rede (Internet)?
- g) Existem ferramentas adequadas e seguras para armazenar as idéias que os colaboradores tenham em qualquer momento do dia, em qualquer lugar?
- h) O que se pode utilizar, em termos de TI, a fim de melhorar a visualização de oportunidades e de ameaças que surjam no mercado?
- i) De que forma pode ser acelerado o processo de desenvolvimento de novos produtos?
- j) Quais novas ameaças à segurança das informações organizacionais surgiram nos últimos meses?

Considerando esses questionamentos e as práticas observadas nas organizações estudadas, podem ser propostas as seguintes recomendações para o planejamento da TI, visando o estímulo à criatividade:

- a) Buscar sempre novas TIs que acelerem o processo de desenvolvimento de produtos;
- b) Idealizar usos da TI para fazer com que os colaboradores tenham cada vez maior e mais fácil acesso a informações, tanto internas quanto externas à organização, e para que divulguem as informações que julgarem pertinentes;
- c) Estabelecer rigorosas políticas de segurança, e adotar ferramentas apropriadas para restringir o acesso de concorrentes a informações sobre produtos em desenvolvimento;
- d) Identificar TIs que facilitem cada vez mais o trabalho em equipe;

- e) Estimular a utilização de tecnologias de informação portáteis, para registrar idéias que surjam enquanto os colaboradores estão fora do seu local de trabalho;
- f) Idealizar formas de utilizar a TI para facilitar a comunicação com outras organizações com as quais sejam estabelecidas parcerias;
- g) Buscar TIs que possibilitem o acesso a informações nas mais diversas formas;
- h) Identificar as mais versáteis e acessíveis ferramentas de TI para a realização do trabalho em horário flexível e até fora do ambiente da empresa.
- i) Idealizar novas formas de utilizar a TI para monitorar os desejos dos clientes e as ações da concorrência;
- j) Selecionar TIs para promover novos aprendizados (ensino a distância).

Certamente diversas outras práticas podem ser recomendadas para que os dirigentes organizacionais estimulem a criatividade dos seus colaboradores, mas somente estas foram identificadas neste estudo, relacionando a utilização da tecnologia de informação e a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos pelas organizações.

5.3 Recomendações para estudos futuros

A elaboração desta tese suscitou uma série de pontos que podem vir a constituir objeto de estudos futuros. Dentre elas, poderiam ser mencionados os seguintes questionamentos:

- a) De que forma as micro e pequenas empresas utilizam a TI, e qual o seu impacto sobre a criatividade dos colaboradores e equipes de desenvolvimento de produtos?
- b) Como se distinguem as organizações das diferentes regiões do Brasil, em relação à utilização de TI visando o estímulo à criatividade dos seus colaboradores?
- c) Que soluções tecnológicas têm sido adotadas em organizações de países subdesenvolvidos, e como se caracteriza a criatividade no desenvolvimento de seus produtos?

- d) Como se caracteriza o uso de TI nas etapas do processo criativo no desenvolvimento de produtos em outras grandes organizações brasileiras?
- e) Como pode ser descrita a evolução do processo de desenvolvimento de produtos, em função do surgimento das novas TIs, em organizações brasileiras?
- f) Que aprimoramentos podem ser incorporados ao processo de planejamento estratégico de TI, considerando as necessidades específicas de equipes de desenvolvimento de novos produtos, em organizações brasileiras, a fim de obter maior competitividade internacional?

A partir destas perguntas é possível elaborar diversos estudos, sem falar nos que podem decorrer da simples implantação das recomendações feitas em relação ao planejamento da TI, em organizações nas quais se deseja desenvolver a criatividade, medindo depois os resultados alcançados.

REFERÊNCIAS

ABREU, Aline F.; FRANÇA, Thamara da Costa V.; SINZATO, Carmen I. P. Acesso à informação: promovendo competitividade em P&D com o uso de tecnologia de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v.28, n.3, p.320-330, set/dez 1999.

AGRASSO NETO, Manoel. **Avaliação do papel da tecnologia de informação (TI) no processo de mudança organizacional através da simulação de aplicação a um caso real**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina. 144 páginas.

ALBERTIN, Alberto L. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.41, n.3, p.42-50, jul/set 2001.

_____; MOURA, Rosa M.de. Comércio eletrônico: mais evolução, menos revolução. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.42, n.3, p.114-117, jul/set 2002.

ALENCAR, Eunice Soriano de. **O processo da criatividade**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ALMEIDA, Mário de Souza. **Cultura organizacional e atitudes contrárias a mudanças tecnológicas: um estudo de caso em empresa estatal**. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina. 197 páginas.

_____. **Gestão do conhecimento e data warehouse: alavancagem no processo decisório**. In ANGELONI, Maria Terezinha (organizadora). **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias**. São Paulo: Saraiva, 2002.

ALVES, Mauro H.F.; LAMOUNIER, Ana Elisa B.; JABUR, Fábio P. Internet – adicionando valor por meio de inovações descontínuas: a experiência brasileira. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.2, p.30-36, abr/jun 2000.

ANDREASSI, Tales et all. Relação entre inovação tecnológica e patentes: o caso brasileiro. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.1, p.63-71, jan/mar 2000.

ANGELONI, Maria Terezinha (organizadora). **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias**. São Paulo: Saraiva, 2002.

BARBIERI, José Carlos. **Produção e transferência de tecnologia**. São Paulo: Ática, 1990.

BARQUETTE, Stael. Fatores de localização de incubadoras e empreendimentos de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.42, n.3, p.101-113, jul/set 2002.

BARRETO, Menna. Disponível em: <<http://www.cce.ufsc.br/~criativ/introducao3.htm>>, acesso em dez. 2001. Site da disciplina

BASIL, Douglas C.; COOK, Curtis W. **O empresário diante das transformações sociais, econômicas e tecnológicas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

BAWA, Joanna; DUBASH, Manek. **O escritório em casa: ganhando dinheiro com o seu computador.** São Paulo: Summus, 1998.

BODEN, Margaret A. **Dimensões da criatividade.** Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.

BOHN, Roger E. Measuring and managing technological knowledge. **Sloan Management Review**, p.61-73, fall/1994.

BOUTELLIER, Roman et al. Management of dispersed product development teams: the role of information technologies. **R&D Management**, 28, 1, p.13-25, 1998.

BRITANNICA, Encyclopaedia. **Liderança e criatividade:** Plano de estudo. São Paulo: Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda, 1990.

BRUTHIAUX, Paul. Missing in action: verbal metaphor for information technology. **English Today** 67, v.17, n.3, p.24-30, jul 2001.

BRUYNE, P. et al. **Dinâmica de pesquisa em ciências sociais.** Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

BRYNJOLFSSON, Erik; HITT, Lorin M. Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. **Management Science**. v.42, n.4, April 1996, p.541-558.

_____. Beyond the productivity paradox: computers are the catalyst for bigger changes. **Communications of the ACM**. v.41, n.8, Aug.1998, p.49-55.

BURKE, Maria E. Creativity circles in information management. **Librarian Career Development**, v.2, n.2, p.8-12, 1994.

CAMERON, Heather; LIMBERGER, Jacqui. Online learning: cross-cultural development in time poor environments. **Journal of European Industrial Training**. v.28, n.5, 2004, p.429-439.

CARR, Clay. **O poder competitivo da criatividade.** São Paulo: Makron Books, 1997.

CARR, Nicholas G. TI já não importa. **Harvard Business Review**, p.44-52, agosto 2004.

CASTELLANI, Márcia R.; ZWICKER, Ronaldo. Informatizando a comunicação na universidade: uma análise cultural. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.2, p.10-18, abr/jun 2000.

CASTRO, Claudio de Moura. **A prática da pesquisa.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

CAUCHICK MIGUEL, Paulo A. Evidence of QFD best practices for product development: a multiple case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**. v.22, n.1, 2005, p.72-82.

CAUTELA, Alciney L.; POLLONI, Enrico G. F. **Sistemas de informação na administração de empresas.** São Paulo: Atlas, 1986.

COLLINS, L. Invent! Leading the way in IT. **Engineering Management Journal**. v.14, Issue 1, Feb.-Mar. 2004, p.44-47.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, organização & métodos**: estudo integrado das novas tecnologias de informação. São Paulo: Atlas, 1997.

DATASUL. Disponível em: <http://www.datasul.com.br>. Acesso em 28 de maio de 2004.

DE BONO, Edward. **Criatividade levada a sério**: como gerar idéias produtivas através do pensamento lateral. São Paulo: Pioneira, 1994.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DRUCKER, Peter F. A disciplina da inovação. **Harvard Business Review**, p.80-85, agosto 2004.

DUMMAR FILHO, João. **O complexo criativo**: a arte, o inconsciente coletivo e a transcendência. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

ERIKSEN, Thomas H. Creolization and creativity. **Global Networks** 3, 3, p.223-237 2003.

EVANS, Philip; WURSTER, Thomas S. **A explosão dos bits – blown to bits**: estratégias na e-conomia. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

EWERT, Christoph. **O princípio da maratona**: o plano master para criatividade e concentração. Blumenau: Editora Eko, 1992.

EYSENCK, Hans J. **As formas de medir a criatividade**. In BODEN, Margaret A. Dimensões da criatividade. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

FLEURY, Maria Tereza Leme. Introduzindo uma dimensão soft nos estudos hard: cultura e tecnologia de informação. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.2, p.7-9, abr/jun 2000.

FORSMAN, Rick B. Advising a publisher on product development and pricing. **Reference Services Review**. v. 33, n.1, 2005, p.49-53.

FRANCO, Simon. **O profissionauta**: você no mercado de trabalho do século XXI. São Paulo: Futura, 2001.

FREIRE, Adriano. **Inovação**: novos produtos, serviços e negócios para Portugal. Lisboa : Verbo, 2000.

FUKUYAMA, Francis. **O fim da história e o último homem**. Rio de Janeiro: Rocco, 1992.

FURTADO, Marco Antonio T. et all. A gestão de pesquisa e desenvolvimento em empresas siderúrgicas privatizadas. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.1, p.51-62, jan/mar 2000.

GALLIVAN, Michael J. The influence of software developer's creative style on their attitudes to and assimilation of a software process innovation. **Information & Management**. v.40, Issue 5, May 2003, p.443-465.

GATES, Bill; RINEARSON, Peter; MYHRVOLD, Nathan. **A estrada do futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

GIVE "baby" enterprises the best star in life. **Strategic Direction**, v.20, n.2, p.22-24, 2004.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. Rio de Janeiro: Record, 2000.

GOLEMAN, Daniel; KAUFMAN, Paul; RAY, Michael. **O espírito criativo**. São Paulo: Cultrix, 1992.

GOPALAKRISHNAN, B.; TURUVEKERE, R.; GUPTA, D.P. Computer integrated facilities planning and design. **Facilities**. v.22, n.7/8, 2004, p.199-209.

GROEN, Frances. Canada's national initiative to advance Access to electronic journals. Blackwell Science Ltd. **Health Libraries Review**, 17, p.189-193, 2000.

GROTTO, Daniela. Um olhar sobre a gestão do conhecimento. **Revista de Ciências da Administração**. Ano 3, n. 6, Set. 2001, p.31-37.

HAMEL, Gary; GETZ, Gary. Financiando a inovação numa era de austeridade. **Harvard Business Review**, p.10-18, agosto 2004.

HARGROVE, Robert. **Colaboração criativa**: a interação de talento e diversidade para obter resultados positivos. São Paulo: Cultrix, 2001.

HERTHER, Nancy K. Today's computer industry: facing major challenges. **The Electronic Library**, v.21, n.3, p.262-265, 2003.

HOWE, Vince; MATHIEU, Richard G.; PARKER, Jim. Supporting new product development with the Internet. **Industrial Management & Data Systems**, 100/6, p.277-284, 2000.

JOHNE, A.; HARBORNE, P. One leader is not enough for major new service development: results of a consumer banking study. **The Service Industries Journal**. v.23, n.3, May 2003, p.22-39.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Essentials of management information systems**: transforming business and management. 3.ed. New Jersey : Prentice Hall, 1999.

LEIFER, Richard; O'CONNOR, Gina C.; RICE, Mark. A implementação de inovação radical em empresas maduras. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.42, n.2, p.17-30, abr/jun 2002.

LESCA, Humbert; ALMEIDA, Fernando C. de. Administração Estratégica da Informação. **Revista de Administração da USP**, v.29, n.3, jul./set. 1994, p.66-75.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.

MAÇADA, Antônio Carlos G.; BECKER, João L. O impacto da tecnologia de informação na estratégia dos bancos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.41, n.4, p.87-97, out/dez 2001.

MAHMOOD, Mo Adam; MANN, Gary J. Special issue: impacts of information technology investment on organizational performance. **Journal of Management Information Systems**. v.17, n.1, Spring 2000, p.3-10.

MARTINDALE, Colin. Como podemos medir a criatividade de uma sociedade? In BODEN, Margaret A. **Dimensões da criatividade**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.

MARTÍNEZ, Albertina Mitjáns. **Criatividade, personalidade e educação**. Campinas: Papirus, 1997.

MATTA, N. F.; ASHKENAS, R. N. Why good projects fail anyway. **Harvard Business Review**. v.81, n.9, September 2003, p.109-114.

MÁTTAR NETO, João Augusto. **Metodologia científica na era da informática**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa mercadológica**. São Paulo: Atlas, 1994.

MIRSHAWKA, Victor; MIRSHAWKA JR., Victor. **Qualidade da criatividade: a vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books, 1992.

MITCHELL, W. J. et al. **Beyond productivity: Information technology, innovation and creativity**. Washington, D.C. The National Academies Press, 2003.

MOORE, Geoffrey A. A inovação em empresas estabelecidas. **Harvard Business Review**, p.21-42, agosto 2004.

NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NIETO, Mariano. Basic propositions for the study of the technological innovation process in the firm. **European Journal of Innovation Management**. v.7, n.4, 2004, p.314-324.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. São Paulo : Saraiva, 2003.

OLAVERRI, Maria C.G.; KINTANA, Martin L.; ALONSO, Ainhoa U. Intensidade tecnológica e sistemas de trabalho de alto desempenho. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.44, n.2, p.38-50, abr/jun 2004.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistema de informações gerenciais: estratégicas, táticas operacionais**. São Paulo: Atlas, 1993.

OLIVEIRA; Rafael M.; MAÇADA, Antônio Carlos G. Ligando estratégia e investimentos em infra-estrutura de TI: uma abordagem de máximas em um terminal de containers. **Revista de Administração**, São Paulo v.38, n.4, p.364-372, out/dez 2003.

- ORTIZ, Felipe C. **Creatividade x cultura = eureka**s. Havana: Pueblo y Educación, 1997.
- PALVIA, Prashant C. Developing a model of the global and strategic impact of information technology. **Information & Management**. v.32, 1997, p.229-244.
- PECH, Richard F. Memetics and innovation: profit through balanced meme management. **European Journal of Innovation Management**, v.6, n.2, p.111-117, 2003.
- PEREIRA, Maria José Lara de Bretas; FONSECA, João Gabriel Marques. **Faces da decisão**: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão. São Paulo: Makron Books, 1997.
- PERKINS, David N. **Criatividade**: além do paradigma darwiniano. In BODEN, Margaret A. Dimensões da criatividade. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.
- PETERSON, Larry et al. A blueprint for introducing disruptive technology into the Internet. **ACM SIGCOMM Computer Communications Review**, v.33, n.1, p.59-64, jan 2003.
- PITASSI, Cláudio; LEITÃO, Sergio P. Tecnologia de informação e mudança: uma abordagem crítica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.42, n.2, p.77-87, abr/jun 2002.
- PORTER, Michael; STERN, Scott. Inovação e localização de mãos dadas. **HSM Management**. São Paulo: n.30, ano 5, p.118-125, jan-fev 2002.
- PURVIS, Russell; SAMBAMURTHY, V. An examination of designer and user perceptions of JAD and the traditional IS design methodology. **Information & Management**. v.32, Issue 3, March 1997, p.123-135.
- RAMOS, Alberto G. Desenvolvimento tecnológico e administração à luz de modelos heurísticos. In: **Encontro Interamericano de Administração para o Desenvolvimento**, n. 1, Rio de Janeiro, 1964. Rio de Janeiro: FGV / Escola Interamericana de Administração Pública, 1964. 30 p.
- REINHARD, Nicolau. Recursos de groupware: contexto e pesquisas na FEA/USP. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.2, p.5-6, abr/jun 2000.
- REZENDE, Denis Alcides. Metodologia para projeto de planejamento estratégico de informações alinhado ao planejamento estratégico: a experiência do Senac-PR. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 146-155, set./dez. 2003.
- _____; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2000.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio do curso de administração**: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalhos de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 1996.
- SANTOS, Aldemar de Araújo. **Informática na empresa**. São Paulo: Atlas, 2000.
- SAVOIA, Mariângela; CORNICK, Maria Ângela C.P. **Psicologia social**. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

SCHAFFER, Simon. **Caracterizando a descoberta**. In BODEN, Margaret A. Dimensões da criatividade. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1999.

SIEMENS. Disponível em: <http://www.siemens.com.br>. Acesso em 28 de maio de 2004.

SILVA, Sandro M. da; FLEURY, Maria Tereza L. Aspectos culturais do uso de tecnologias de informação em pesquisa acadêmica. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.2, p.19-29 abr/jun 2000.

SONDERGAARD, Helle A. Market-oriented new product development: how can a means-end chain approach affect the process? **European Journal of Innovation Management**. v.8, n.1, 2005, p.79-90.

STOLTZ, Tania. **Capacidade de criação**: Introdução. Petrópolis: Vozes, 1999.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. Gestão da criatividade. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, p.38-47, jul/set 2000.

THIVES JR., Juarez J. **A tecnologia de workflow e a transformação do conhecimento**. In ANGELONI, Maria Terezinha (organizadora). Organizações do conhecimento: infraestrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2002.

TORKZADEH, G.; DOLL, W.J. The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work. **Omega, International Journal of Management Science**, 27, p.327-339, 1999.

TORQUATO, Paulo R.G.; SILVA, Georges P. Tecnologia e estratégia: uma abordagem analítica e prática. **Revista de Administração**, São Paulo v.35, n.1, p.72-85, jan/mar 2000.

TORRANCE, Ellis Paul. **Criatividade**: medidas, testes e avaliações. São Paulo: IBRASA, 1976.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURBAN, Efraim; MCLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. **Information technology for management**: improving quality and productivity. New York : John Wiley & Sons, 1996.

UMEMOTO, K.; ENDO, A.; MACHADO, M. From sashimi to zen-in: the evolution of concurrent engineering at Fuji Xerox. **Journal of Knowledge Management**. v.8, n.4, 2004, p.89-98.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. **O custo da informação tecnológica**. São Paulo: Polis: APB, 1997.

VALLIM, Mirtis de Aguiar. Do que é mesmo que todos estão falando? **BQ Qualidade**, Abril/1999, p.6-11.

VASCONCELOS, Isabella; MOTTA, Fernando C. P.; PINOCHET, Luis H. C. Tecnologia, paradoxos organizacionais e gestão de pessoas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo v.43, n.2, p.94-106, abr/jun 2003.

VERGARA, Sylvia Constant. Tipos de pesquisa em administração. **Cadernos EBAP**. Rio de Janeiro: FGV, n.52, jun.1990.

WALTON, Richard E. **Tecnologia de informação**: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1993.

WEG. Disponível em: <http://www.weg.com.br>. Acesso em 28 de maio de 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANELLA, Liane Carly Hermes Zanella. **As pousadas da Ilha de Santa Catarina**: uma expressão de criatividade?.2002. 208 f. Dissertação (mestrado em Ciências da Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ZHANG, Qingyu; LIM, Feen-Su; CAO, Mei. Innovation-driven learning in new product development: a conceptual model. **Industrial Management & Data Systems**. v.104, n.3, 2004, p.252-261.

APÊNDICE A

ROTEIRO PARA ENTREVISTA – GERENTE DA EQUIPE DE CRIAÇÃO

- 1 – Qual o seu nome, e qual a sua função dentro da organização?
- 2 – Quantas pessoas estão sob a sua liderança?
- 3 – Que tipos de produtos ou serviços são desenvolvidos por sua equipe?
- 4 – Como o senhor percebe a necessidade de criatividade em sua equipe?
- 5 – Quantos novos produtos são criados por ano por sua equipe?
- 6 – Quantas inovações incrementais são desenvolvidas por ano?
- 7 – De que forma a tecnologia de informação é utilizada nos processos de criação ou desenvolvimento?
- 8 – O senhor repassa alguma diretriz ao responsável pela aquisição de TI?
- 9 – Os trabalhos de criação são desenvolvidos isoladamente ou em equipes?
- 10 – De que forma ocorre a interação entre os componentes das equipes?
- 11 – Quais fatores o senhor considera essenciais à boa interação entre eles?
- 12 – O tempo dos trabalhadores está totalmente tomado, ou existe tempo “ocioso” que possam usar para meditar e refletir?
- 13 – Tem algum integrante da sua equipe que trabalhe melhor isoladamente?
- 14 – É permitido o trabalho da equipe de criação ou desenvolvimento, fora do ambiente da organização? Em quais circunstâncias?
- 15 – Existem equipamentos disponíveis para que se possa desenvolver atividades fora do ambiente da organização?
- 16 – Quando um integrante da equipe de criação ou desenvolvimento tem idéias em casa, ou em um passeio, o que ele faz para que tal idéia não se perca?
- 17 – De que forma o desenvolvimento de novos produtos ou serviços, bem como inovações incrementais, são influenciados por ações da concorrência ou por desejos dos seus clientes?
- 18 – Como são obtidas informações a esse respeito?
- 19 – Os integrantes da equipe de criação ou desenvolvimento têm conhecimento das diretrizes de longo prazo da organização (projetos futuros), ou concentram-se apenas em uma atividade que lhes é designada?
- 20 – O que a organização faz para manter o sigilo sobre os produtos que estão em desenvolvimento?
- 21 – A empresa já teve problemas com espionagem?
- 22 – Quais os softwares utilizados nas atividades de criação e desenvolvimento de novos produtos?
- 23 – Quais as tecnologias de informação utilizadas para comunicação interna e externa?
- 24 – O que se faz com projetos de produtos que não foram bem sucedidos?
- 25 – A empresa adota alguma sistemática de estímulo ao surgimento de novas idéias?
- 26 – Como o senhor caracterizaria a cultura organizacional quanto à criatividade?
- 27 – Existe algum tipo de parceria com outras organizações para o desenvolvimento de novos produtos?

APÊNDICE B

ROTEIRO PARA ENTREVISTA – INTEGRANTE DA EQUIPE DE CRIAÇÃO

- 1 – Qual o seu nome, e qual a sua função dentro da organização?
- 2 – O senhor se considera uma pessoa criativa? Por que?
- 3 – Que tipos de produtos ou serviços o senhor desenvolve?
- 4 – Como o senhor percebe a necessidade de criatividade em seu trabalho?
- 5 – Quantos novos produtos o senhor cria, em média, por ano?
- 6 – Quantas inovações incrementais o senhor desenvolve por ano?
- 7 – De que forma a tecnologia de informação é utilizada nos processos de criação ou desenvolvimento?
- 8 – O senhor repassa alguma solicitação de recurso de tecnologia de informação ao seu superior ou ao responsável pela aquisição de TI da empresa?
- 9 – Os trabalhos de criação são desenvolvidos isoladamente ou em equipes?
- 10 – De que forma ocorre a interação entre o senhor e os outros componentes da equipe?
- 11 – Quais fatores o senhor considera essenciais à boa interação com eles?
- 12 – O seu tempo está totalmente tomado, ou existe tempo “ocioso” que possa usar para meditar e refletir?
- 13 – Tem algum integrante da sua equipe que trabalhe melhor isoladamente?
- 14 – É permitido o trabalho de criação ou desenvolvimento, fora do ambiente da organização? Em quais circunstâncias?
- 15 – Existem equipamentos disponíveis para que se possa desenvolver atividades fora do ambiente da organização?
- 16 – Quando o senhor tem idéias em casa, ou em um passeio, o que faz para que tal idéia não se perca?
- 17 – De que forma o desenvolvimento de novos produtos ou serviços, bem como inovações incrementais, são influenciados por ações da concorrência ou por desejos dos seus clientes?
- 18 – Como são obtidas informações a esse respeito?
- 19 – O senhor tem conhecimento das diretrizes de longo prazo da organização (projetos futuros), ou concentra-se apenas em uma atividade que lhe é designada?
- 20 – O que a organização faz para manter o sigilo sobre os produtos que estão em desenvolvimento?
- 21 – A empresa já teve problemas com espionagem?
- 22 – Quais os softwares utilizados nas atividades de criação e desenvolvimento de novos produtos?
- 23 – Quais as tecnologias de informação utilizadas para comunicação interna e externa?
- 24 – O que a organização faz com projetos de produtos que não foram bem sucedidos?
- 25 – A empresa adota alguma sistemática de estímulo ao surgimento de novas idéias?
- 26 – Como o senhor caracterizaria a cultura organizacional quanto à criatividade?

APÊNDICE C

ROTEIRO PARA ENTREVISTA – RESPONSÁVEL PELA AQUISIÇÃO DA TI

- 1 – Qual o seu nome, e qual a sua função dentro da organização?
- 2 – É feito planejamento para aquisição de equipamentos e sistemas, bem como para a implantação de infra-estrutura?
- 3 – De que forma as equipes de criação e desenvolvimento de novos produtos influenciam a sua atividade de aquisição de tecnologia de informação?
- 4 – Quais tecnologias de informação influenciam mais positivamente a interação entre os colaboradores na organização?
- 5 – De que forma é proporcionado aos colaboradores, acesso a informações sobre produtos e serviços oferecidos pelos concorrentes ou demandas dos seus clientes?
- 6 – O que a organização faz para manter-se atualizada em termos de tecnologia de informação?
- 7 – De que forma a organização promove a segurança contra intrusos em seus sistemas?
- 8 – Já tiveram algum problema com espionagem ou hackers?
- 9 – Que tipos de ferramentas de tecnologia de informação estão disponíveis para que os colaboradores trabalhem em equipe?
- 10 – É permitido o trabalho fora do ambiente da organização? Em quais circunstâncias?
- 11 – Existem equipamentos disponíveis para que se possa desenvolver atividades fora do ambiente da organização?
- 12 – Quando um integrante da equipe de criação ou desenvolvimento tem idéias em casa, ou em um passeio, o que o senhor sugere que ele faça para que tal idéia não se perca?
- 13 – O senhor tem conhecimento das diretrizes de longo prazo da organização (projetos futuros), ou concentra-se apenas nas necessidades atuais de TI?
- 14 – Quais os softwares utilizados nas atividades de criação e desenvolvimento de novos produtos?
- 15 – Quais as tecnologias de informação utilizadas para comunicação interna e externa?